

Schmerz 2017 · 31:463–482  
 DOI 10.1007/s00482-017-0217-y  
 Online publiziert: 13. April 2017  
 © Der/die Autor(en) 2017. Dieser Artikel ist  
 eine Open-Access-Publikation.



R. Likar<sup>1</sup> · W. Jaksch<sup>2</sup> · T. Aigmüller<sup>3</sup> · M. Brunner<sup>4</sup> · T. Cohnert<sup>5</sup> · J. Dieber<sup>6</sup> ·  
 W. Eisner<sup>7</sup> · S. Geyrhofer<sup>8</sup> · G. Grögl<sup>9</sup> · F. Herbst<sup>10</sup> · R. Hetterle<sup>11</sup> · F. Javorsky<sup>12</sup> ·  
 H. G. Kress<sup>13</sup> · O. Kwasny<sup>14</sup> · S. Madersbacher<sup>15</sup> · H. Mächler<sup>16</sup> · R. Mittermair<sup>17</sup> ·  
 J. Osterbrink<sup>18</sup> · B. Stöckl<sup>19</sup> · M. Sulzbacher<sup>20</sup> · B. Taxer<sup>21</sup> · B. Todoroff<sup>22</sup> ·  
 A. Tuchmann<sup>23</sup> · A. Wicker<sup>24</sup> · A. Sandner-Kiesling<sup>25</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt am Wörthersee, Österreich; <sup>2</sup> Abteilung für Anästhesie, Intensiv- und Schmerzmedizin, Wilhelminenspital der Stadt Wien, Wien, Österreich; <sup>3</sup> Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, LKH-Universitätsklinikum Graz, Graz, Österreich; <sup>4</sup> Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Medizinische Universität Wien/AKH Wien, Wien, Österreich; <sup>5</sup> Universitätsklinik für Chirurgie, Klinische Abteilung für Gefäßchirurgie, LKH-Universitätsklinikum Graz, Graz, Österreich; <sup>6</sup> Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Landeskrankenhaus Hartberg, Hartberg, Österreich; <sup>7</sup> Universitätsklinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich; <sup>8</sup> Geyrhofer KG pflegeminusschmerz, Grein, Österreich; <sup>9</sup> Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Krankenhaus Rudolfstiftung, Wien, Österreich; <sup>10</sup> Abteilung für Chirurgie, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Wien, Österreich; <sup>11</sup> Klinische Abteilung für Herzchirurgie, LKH-Universitätsklinikum Graz, Graz, Österreich; <sup>12</sup> Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Donauspital, Wien, Österreich; <sup>13</sup> Klinische Abteilung für Spezielle Anästhesie und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien/AKH Wien, Wien, Österreich; <sup>14</sup> Klinik für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich; <sup>15</sup> Urologische Abteilung, Sozialmedizinisches Zentrum Süd – Kaiser-Franz-Josef-Spital, Wien, Österreich; <sup>16</sup> Klinische Abteilung für Herzchirurgie, LKH-Universitätsklinikum Graz, Graz, Österreich; <sup>17</sup> Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt am Wörthersee, Österreich; <sup>18</sup> Institut für Pflegewissenschaft und -praxis, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich; <sup>19</sup> Abteilung für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt am Wörthersee, Österreich; <sup>20</sup> Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Herz-Jesu Krankenhaus, Wien, Österreich; <sup>21</sup> Studiengang Physiotherapie, Fachhochschule Joanneum, Graz, Österreich; <sup>22</sup> Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, St. Josef Krankenhaus, Wien, Österreich; <sup>23</sup> Privatklinik Döbling, Wien, Österreich; <sup>24</sup> Universitätsklinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Salzburger Landeskliniken – Universitätsklinikum Salzburg, Salzburg, Österreich; <sup>25</sup> Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesiologie, Notfall- und Intensivmedizin, LKH-Universitätsklinikum Graz, Graz, Österreich

## Interdisziplinäres Positionspapier „Perioperatives Schmerzmanagement“

### Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (10.1007/s00482-017-0217-y) enthält weitere Tabellen 3 und 4. Beitrag und Zusatzmaterial stehen Ihnen im elektronischen Volltextarchiv auf <http://www.springermedizin.de/der-schmerz> zur Verfügung. Sie finden das Zusatzmaterial am Beitragsende unter „Supplementary Material“.

Die in diesem Beitrag verwendeten Personen- und Berufsbezeichnungen werden der besseren Lesbarkeit halber nur in einer Form verwendet, sind aber natürlich gleichwertig auf beide Geschlechter bezogen.

### Einleitung

In österreichischen Krankenhäusern werden laut Spitalsentlassungsstatistik jährlich mehr als 1,2 Mio. Operationen durchgeführt. Schon vor dem Hintergrund dieser großen Zahl Betroffener kommt der perioperativen Schmerzversorgung eine große Bedeutung zu.

Trotz aller positiven Entwicklungen wird jedoch postoperativen Schmerzen und ihrer Behandlung nach wie vor nicht jene Aufmerksamkeit geschenkt, die sie verdienen [50]. Starke Schmerzen nach chirurgischen Eingriffen betreffen mit 20–40 % einen erheblichen Anteil der Patienten [52, 102]. Postoperative

Schmerzen bleiben also offenbar nach wie vor oftmals ungenügend behandelt [134]. Das ist problematisch, weil sich diese Tatsache auf den unmittelbaren Rekonvaleszenzprozess negativ auswirkt und die Grundlage für eine Schmerzchronifizierung bilden kann.

Ein adäquates und effektives Management perioperativer Schmerzen erfordert geeignete organisatorische Strukturen. Das vorliegende Positionspapier, das die Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin und die Österreichische Schmerzgesellschaft initiiert und gemeinsam mit zahlreichen mit der Thematik befassten Fachgesellschaften

**Infobox 1** Teilnehmende Fachgebiete

- Allgemein Chirurgie
- Anästhesiologie
- Chirurgie
- Gynäkologie und Geburtshilfe
- Gefäßchirurgie
- Herz-Thorax-Chirurgie
- HNO
- Minimal-invasive Chirurgie
- Neurochirurgie
- Orthopädie und orthopädische Chirurgie
- Pflege
- Physikalische Medizin und Rehabilitation
- Physiotherapie
- Plastische, ästhetische und rekonstruktive Chirurgie
- Schmerzmedizin
- Unfallchirurgie
- Urologie

und Berufsverbänden entwickelt haben, soll dabei unterstützen, das perioperative Schmerzmanagement optimal zu gestalten und bewährte Konzepte zu nutzen. Ein ergänzender Abschnitt beschreibt Besonderheiten der perioperativen Schmerztherapie bei ausgewählten Eingriffsarten.

Zu wichtigen aktuellen Entwicklungen im perioperativen Schmerzmanagement, die in dem Positionspapier aufgegriffen werden, gehören:

- Das perioperative Schmerzmanagement ist heute eine in hohem Maß interdisziplinäre Aufgabe.
- Statt monotherapeutischer Zugänge stehen heute multimodale Therapieansätze im Mittelpunkt der Bemühungen.
- Zunehmend setzen sich auch individualisierte, an die jeweilige patientenspezifische Situation angepasste therapeutische Strategien durch.
- Optionen der patientenkontrollierten Analgesie (PCA) gewinnen an Bedeutung, auch vor dem Hintergrund neuer Verabreichungsformen [60, 62, 64, 79, 106, 109, 111, 146].
- Es werden klare Grenzwerte für schmerztherapeutische Interventionen definiert.
- Neben medikamentösen Verfahren wird auch die Bedeutung nicht-medikamentöser Interventionen diskutiert.

**Methodik**

Das vorliegende Positionspapier beschreibt auf der Basis wissenschaftlicher Evidenz und der Erfahrungen der teilnehmenden Expertinnen und Experten organisatorische Standards des perioperativen Schmerzmanagements und fasst den Stellenwert wichtiger schmerztherapeutischer Interventionen zusammen. Die letzte Empfehlung der Österreichischen Schmerzgesellschaft zu diesem Thema stammt aus dem Jahr 2003, eine aktuelle Positionierung war also erforderlich.

Im August 2015 wurden von der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) und der Österreichischen Schmerzgesellschaft (ÖSG) Fachgesellschaften und Berufsverbände mit Relevanz für das perioperative Schmerzmanagement eingeladen, sich an dem Prozess zur Erstellung eines Positionspapiers zu beteiligen. In der Expertengruppe vertreten waren neben den beiden genannten initiiierenden Fachgesellschaften 17 weitere wissenschaftliche Fachgesellschaften oder Berufsverbände, vertreten durch die Autorengruppe. 25 Expertinnen und Experten aus 17 Fachbereichen nahmen am Prozess teil (■ **Infobox 1**).

Entwickelt wurde das Positionspapier in einem mehrstufigen Prozess. Im Rahmen von zwei persönlichen Treffen (Dezember 2015 und Juni 2016) wurden die Ergebnisse der Literaturreviews, die die beteiligten Expertinnen und Experten für ihre jeweiligen Fachbereiche durchgeführt haben, präsentiert und diskutiert und Empfehlungen abgeleitet. Aufnahme in den Prozess der Entwicklung von Empfehlungen fanden aber auch Expertenmeinungen zu Maßnahmen oder Interventionen, die durch evidenzbasierte Daten nicht gut belegt sind, sich aber nach der Erfahrung von Teilnehmern klar als zweckmäßig erweisen. Zunächst kontroverse Empfehlungen wurden dann in das Positionspapier aufgenommen, wenn im Zuge der Diskussion der Nutzen plausibel gemacht und von einer Mehrheit der Teilnehmer akzeptiert wurde.

Auf Basis der Präsentationen, Diskussionen und weiterer schriftlicher Stellungnahmen von Vertretern der

Fachgesellschaften wurde der im Mai 2015 in der Arbeitsgruppe zirkulierte Erstentwurf mehrfach überarbeitet und schließlich in einem schriftlichen Abstimmungsprozess finalisiert und verabschiedet. In einigen der beteiligten Fachgesellschaften wurde das Positionspapier in den Leitungsgremien beschlossen.

**Defizite in der perioperativen Schmerztherapie und ihre Ursachen**

Eine Reihe von Faktoren und Ursachen sind mitbestimmend dafür, dass die Realität der perioperativen schmerztherapeutischen Versorgung in vielen Ländern, auch in Österreich, nach wie vor hinter ihren Möglichkeiten zurückbleibt [21, 47].

Unter anderem erweisen sich die Erfassung, Dokumentation und damit auch die Wahrnehmung des Vorliegens postoperativer Schmerzen und der Schmerzintensitäten als Basis für Therapieentscheidungen oftmals als unzureichend [43, 70, 86].

Ein anderer Faktor sind fehlende oder mangelhaft umgesetzte Konzepte bzw. Vereinbarungen zur perioperativen Schmerztherapie in einem Krankenhaus, zum Beispiel unzureichend geregelte Verantwortlichkeiten.

Auch fehlende Angebote strukturierter Fortbildung für alle am Schmerzmanagement beteiligten Berufsgruppen, knappe personelle Ressourcen oder eine hohe Personalfuktuation sind Hürden für eine angemessene perioperative Schmerzversorgung. Aufgrund von Spardruck und Personalmangel drohen in Österreich allerdings zunehmend spezialisierte Strukturen wie Akutschmerzdienste eingeschränkt oder nicht fortgeführt zu werden [151].

Weitere Faktoren, die ein gutes perioperatives Schmerzmanagement behindern, sind sprachliche Barrieren oder eine fehlende bzw. unzureichende Patientenaufklärung zu diesem Thema. In manchen Fällen dürfte eine Unterversorgung überdies an einem auf den ersten Blick paradoxen Verhalten von Patienten liegen: Wie Daten zeigen, neigen diese dazu, weniger Schmerzmittel anzufordern,

als eigentlich ihrer Schmerzwahrnehmung entsprechen würde [40].

Mit welchen organisatorischen Strukturen und Maßnahmen solchen Defiziten entgegengewirkt werden kann, zeigt in der Folge Abschn. *Organisation des perioperativen Schmerzmanagements*.

Dazu kommt, dass Ergebnisse aus randomisierten klinischen Studien nur eingeschränkten Nutzen für die tägliche Praxis der perioperativen Schmerztherapie haben. Ist der Nachweis einer überlegenen analgetischen Wirkung eines Verfahrens oder einer Substanz erbracht, kann nicht notwendigerweise davon ausgegangen werden, dass sich die Methode in Bezug auf andere Kriterien wie Nebenwirkungen oder Morbidität im perioperativen Setting genauso günstig verhält [56, 92].

## Konsequenzen eines unzureichenden perioperativen Schmerzmanagements

### Negative Auswirkungen unzureichender Akutschmerzversorgung

Nicht oder unzureichend behandelte akute postoperative Schmerzen kann als Stressfaktor das Wohlbefinden betroffener Patienten beeinträchtigen, es kann zu perioperativen Morbiditäten und physiologischen Auswirkungen auf das gesamte Behandlungsergebnis kommen [50, 112].

Schlecht kontrollierte perioperative Schmerzen tragen zu einer Verschlechterung von Komorbiditäten und Outcome bei. Bei Patienten mit einer bestehenden koronaren Herzkrankheit beispielsweise kann eine inadäquate Schmerzbehandlung das Risiko für koronare Komplikationen erhöhen [120]. Bei Patienten mit unzureichend kontrollierten postoperativen Schmerzen besteht ein erhöhtes Risiko, an einer Pneumonie zu erkranken [17, 45] oder Infektionen zu erleiden, auch eine erhöhte Rate von tiefen Beinvenenthrombosen ist nachgewiesen [126]. Die endokrinen Stressreaktionen können die Wundheilung negativ beeinflussen [45]. Akuter postoperativer Schmerz wirkt sich zudem negativ auf Blutdruck und Schlaf der Patienten aus [76, 167]. Postoperative Schmerzen können auch

Schmerz 2017 · 31:463–482 DOI 10.1007/s00482-017-0217-y

© Der/die Autor(en) 2017. Dieser Artikel ist eine Open-Access-Publikation.

R. Likar · W. Jaksch · T. Aigmüller · M. Brunner · T. Cohnert · J. Dieber · W. Eisner · S. Geyrhofer · G. Grögl · F. Herbst · R. Hetterle · F. Javorsky · H. G. Kress · O. Kwasny · S. Madersbacher · H. Mächler · R. Mittermair · J. Osterbrink · B. Stöckl · M. Sulzbacher · B. Taxer · B. Todoroff · A. Tuchmann · A. Wicker · A. Sandner-Kiesling

## Interdisziplinäres Positionspapier „Perioperatives Schmerzmanagement“

### Zusammenfassung

Trotz aller positiven Entwicklungen wird postoperativen Schmerzen und ihrer Behandlung nach wie vor nicht immer die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt. Starke Schmerzen nach chirurgischen Eingriffen betreffen einen erheblichen Anteil der Patienten. Diese Tatsache wirkt sich nicht nur auf den unmittelbaren Rekonvaleszenzprozess negativ aus, sondern kann auch die Grundlage für eine Schmerzchronifizierung bilden.

Ein adäquates und effektives Management perioperativer Schmerzen erfordert geeignete organisatorische Strukturen. Das vorliegende multidisziplinäre Positionspapier, das die Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie,

Reanimation und Intensivmedizin und die Österreichische Schmerzgesellschaft initiiert und gemeinsam mit zahlreichen mit der Thematik befassten Fachgesellschaften und Berufsverbänden entwickelt haben, soll dabei unterstützen, das perioperative Schmerzmanagement optimal zu gestalten und bewährte Konzepte zu nutzen. Ergänzende Empfehlungen beschreiben Besonderheiten der perioperativen Schmerztherapie bei ausgewählten Eingriffsarten.

### Schlüsselwörter

Postoperative Schmerzen · Perioperatives Schmerzmanagement · Positionspapier

## Interdisciplinary position paper “Perioperative pain management”

### Abstract

Despite many positive developments, postoperative pain and its treatment is still not always given the necessary attention. Severe pain after surgical procedures affects a significant proportion of patients. This very fact is not only detrimental to the immediate recovery process, but can also form the basis for the development of chronic pain conditions.

An adequate and effective management of perioperative pain requires appropriate organizational structures. This multidisciplinary paper which was initiated by the Austrian Society for Anaesthesiology and Intensive

Care and the Austrian Pain Society and developed together with numerous specialist and professional societies dealing with the subject aims at supporting the organization of perioperative pain management structures and to make best use of proven concepts. Additional recommendations describe specific interventions for selected types of intervention.

### Keywords

Postoperative pain · Perioperative pain management · Position paper

mit der Entstehung von deliranten Zustandsbildern einhergehen.

Eine insuffiziente Schmerztherapie kann die postoperative Mobilisierung verzögern und die zu erwartende Rehabilitationsdauer verlängern. Umgekehrt sind eine gute Schmerzkontrolle und eine präoperative Patientenschulung wichtige Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit von „Fast-Track“- bzw. „Enhanced-Recovery-after-Surgery“- (ERAS)-Konzepten.

Eine angemessene perioperative Schmerzbehandlung hingegen verbessert die Lebensqualität und den Heilungsverlauf von Patienten und kann die Behandlungsdauer verkürzen und das Risiko von Komplikationen verringern [32].

Schon deshalb ist un- oder unterbehandelter postoperativer Schmerz letztlich auch ein betriebs- und volkswirtschaftliches Problem. Komorbiditäten und Outcome-Verschlechterungen

**Tab. 1** Risikofaktoren für die Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen

Präoperative Risikofaktoren [9, 32, 94, 138]	Intraoperative Risikofaktoren [9, 77, 83]	Postoperative Risikofaktoren [138]
Präoperative Schmerzen im Operationsgebiet	Nervenläsionen	Starker postoperativer Akutschmerz
Andere chronische präoperative Schmerzen	Offene (versus minimal-invasive) Eingriffe	Wundinfektionen
Schmerzbezogenes Katastrophisieren	Dauer des Eingriffs	Patienten erleben unzureichende Akutschmerzkontrolle
Jüngeres Alter	Chirurgische Abteilung mit niedriger Eingriffshäufigkeit	Frühe postoperative Hyperalgesie
Weibliches Geschlecht		Frühe postoperative neuropathische Schmerzen
Hohes Angstniveau		
Psychische Komorbiditäten		
Vorbestehende Hyperalgesie		
Eingeschränkte deszendierende Inhibition		

resultieren in längeren Krankenhausaufenthalten, die Spitalsbudgets sowie das gesamte Gesundheits- und Sozialsystem belasten.

Perioperative Schmerzen bzw. deren effektive Behandlung haben schließlich auch einen entscheidenden Einfluss darauf, wie die Behandlungsqualität durch die Patienten beurteilt wird und wie zufrieden sie damit sind [92]. Die tatsächliche oder auch nur kolportierte Qualität der Schmerztherapie beeinflusst die Krankenhauswahl durch Patienten in einem wesentlichen Ausmaß [145].

### Faktoren, die Auftreten und Intensität akuter postoperativer Schmerzen beeinflussen

Chirurgische Eingriffe verursachen bei jedem Patienten individuell unterschiedlich ausgeprägte postoperative Schmerzen.

Auftreten und Ausmaß akuter postoperativer Schmerzen sind von einer Reihe von Faktoren beeinflusst. So korrelieren sie, unabhängig von der Art der Operation, negativ mit dem Alter, positiv mit dem Vorhandensein präoperativer chronischer Schmerzen und positiv mit dem weiblichen Geschlecht [53].

Hingegen steht die Intensität akuter postoperativer Schmerzen nicht in Zusammenhang mit der Größe des chirurgischen Eingriffs oder dem Ausmaß der Gewebeschädigung. Kleine „Routineoperationen“ wie die offene Appendek-

tomie, die offene Cholezystektomie oder die Tonsillektomie sind häufig mit starken Schmerzen verbunden [53]. Große abdominelle Operationen wie Gastrektomie oder Hemikolektomie werden hingegen von Patienten als deutlich weniger schmerzhaft erlebt [42], möglicherweise auch, weil hier oft kontinuierliche epidurale Analgesie zur Anwendung kommt [52, 103].

Eine besondere Herausforderung stellt im perioperativen Setting die Betreuung von Patienten dar, bei denen eine Opioidabhängigkeit besteht oder die sich in einer Opioiderhaltungstherapie (Substitutionstherapie) befinden. Bedingt durch eine opioidinduzierte Hyperalgesie haben betroffene Patienten in der Regel eine deutlich herabgesetzte Schmerzschwelle. Unsicherheiten beim Einsatz von Opioidanalgetika in dieser Patientengruppe tragen zu ihrer schmerzmedizinischen Unterversorgung bei. Eine Therapie mit Opioidanalgetika ist hier keineswegs ausgeschlossen, allerdings sind Spezifika wie eine häufig verminderte Wirksamkeit von Opioidanalgetika zu beachten [75]. Bei abhängigen Patienten in Opioiderhaltungstherapie (Substitutionstherapie) sollte diese perioperativ jedenfalls beibehalten werden, da Entzugssymptome die Schmerzempfindlichkeit weiter erhöhen.

## Schmerzchronifizierung

Un- oder unterbehandelter postoperativer Schmerz trägt potenziell zur Schmerzchronifizierung bei. Chronisch-persistierender postoperativer Schmerz liegt definitionsgemäß dann vor, wenn er nach einer Operation neu auftritt und dann mehr als drei Monate anhält, und wenn andere Ursachen ausgeschlossen wurden [85].

Je nach Art des Eingriffs entwickeln 10–50 % der Patienten nach einer Operation anhaltende chronische Schmerzen [77, 113]. Insbesondere starke akute postoperative Schmerzen sind prädiktiv für die Entstehung von persistierenden Schmerzen nach Operationen [9, 30, 51, 76, 84, 134, 167].

### Risikofaktoren für die Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen

Zu einem erhöhten Risiko für anhaltende chronische postoperative Schmerzen kann eine Reihe von Faktoren beitragen. Die Stärke akuter postoperativer Schmerzen und insbesondere der Zeitraum, während dessen ein Patient am ersten postoperativen Tag unter starken Schmerzen leidet, stellen signifikante Risikofaktoren für die Entwicklung anhaltender chronischer Schmerzen dar (■ Tab. 1; [47]). Der Zeitraum bis zum Einsetzen einer anhaltenden Schmerzlinderung gilt daher auch als wichtige Evaluierungsgröße für die Qualität des postoperativen Schmerzmanagements [137, 153].

Die Art bzw. das Areal des chirurgischen Eingriffs haben sich als Prädiktoren für eine postoperative Schmerzchronifizierung erwiesen. Besonders hoch ist das Risiko nach Thorakotomie, Brust- oder Leistenhernienoperationen. Nach Amputationen treten häufig Phantomschmerzen auf [138].

In das perioperative Schmerzmanagement muss auch der präoperative Patientenstatus (Alter, Geschlecht, präoperativer Schmerz, Psyche, Grunderkrankung, Eingriffsart etc.) einfließen.

Am besten eignen sich zur Prädiktion chronischer postoperativer Schmerzen Risiko-Scores, mit deren Hilfe die bekannten Risikofaktoren abgefragt wer-



## Infobox 2 Risikoindex für chronische postoperative Schmerzen: 5 Faktoren nach Althaus [8]

- Überlastungssyndrom
- Präoperative Schmerzen im Operationsgebiet
- Andere chronische präoperative Schmerzen
- Akuter postoperativer Schmerz
- Stress

den, zum Beispiel der einfache Risikoindex mit fünf Prädiktoren von Althaus et al. ([8]; ■ **Infobox 2**) oder die Faktoren nach Aasvang et al. [1]. Diese sollten routinemäßig im Rahmen der präoperativen Anästhesieaufklärung eingesetzt werden. Patientinnen und Patienten mit einem hohen Chronifizierungsrisiko benötigen eine besonders engmaschige schmerzmedizinische Betreuung [138, 140].

### Organisation des perioperativen Schmerzmanagements

Definitionsgemäß handelt es sich beim Begriff Schmerztherapie um alle therapeutischen Maßnahmen, die zu einer Reduktion von Schmerzen führen. Der Begriff Schmerzmanagement umfasst alle planenden, überwachenden und steuernden Maßnahmen, die für die Gestaltung einer effektiven Schmerztherapie erforderlich sind [33].

In Einrichtungen, in denen chirurgische Eingriffe durchgeführt werden, müssen organisatorische Voraussetzungen für eine optimale perioperative schmerzmedizinische Versorgung geschaffen werden [32, 124] – die betrifft Strukturen, Personal, Verantwortlichkeiten und Abläufe. In der Folge werden Empfehlungen zu diesen Bereichen beschrieben.

### Patienteninformation und -aufklärung

Im Rahmen eines angemessenen perioperativen Schmerzmanagements sollten Patienten über den zu erwartenden postoperativen Schmerzverlauf, Methoden der Schmerzerfassung, mögliche Einflussfaktoren sowie Optionen und

geplante Maßnahmen der perioperativen Schmerztherapie informiert werden, wobei auch die individuellen Vorstellungen von Patienten berücksichtigt werden sollten.

Die Einbeziehung in den Prozess soll Patienten jedenfalls zu einer aktiven Beteiligung befähigen [21, 32, 49, 113, 142]. Je besser Patienten aufgeklärt sind, desto besser können sie erfahrungsgemäß mit der Situation rund um den chirurgischen Eingriff und dem Schmerz umgehen. Die Patientenzufriedenheit korreliert mit den erhaltenen präoperativen Informationen und dem Ausmaß, in dem Betroffene in die Therapieentscheidung einbezogen waren [118, 136].

Die Aufklärung über geplante Maßnahmen der perioperativen Schmerztherapie ist eine interdisziplinäre Aufgabe [32] und sollte durch die betreuenden Chirurgen und Anästhesisten erfolgen. Ebenso ist eine Schulung und Beratung der Betroffenen durch die präoperative Pflegevisite wünschenswert: dies speziell zu den Methoden der Schmerzerfassung, den Interventionsgrenzen und den Möglichkeiten der nichtmedikamentösen Schmerztherapie.

Pflegefachkräfte spielen eine wichtige Rolle in der Beratung von Patienten, nicht zuletzt um diese zu bestärken, ihre postoperativen Schmerzen einzuschätzen, mitzuteilen und aktiv zu beeinflussen [141], und um sie mit den eingesetzten Instrumenten der Schmerzerfassung vertraut zu machen [45].

Zusätzlich zur mündlichen Information und Aufklärung erweisen sich schriftliche Patientenunterlagen zu diesem Thema als zweckmäßig. Diese sollten es ihnen erleichtern, im Lauf der Behandlung zusätzliche Fragen an das Team zu richten und sich mit den schmerzmedizinischen Möglichkeiten auseinanderzusetzen.

### Schmerzerfassung, Schmerzdokumentation und Überprüfung des Therapieerfolgs

Die Schmerzerfassung sowie die Dokumentation der Schmerzen, der therapeutischen Maßnahmen und ihres Erfolgs liefern wichtige Grundlagen für ein effektives perioperatives Schmerzmanagement.

### Schmerzerfassung

Die regelmäßige Erfassung postoperativer Schmerzen ist eine wichtige Voraussetzung für angemessene schmerzmedizinische Interventionen. Auch wenn der Stellenwert der regelmäßigen Schmerzmessung bei chronischen Schmerzen zuletzt auch Gegenstand kritischer Debatten war [29, 70], ist ihre Bedeutung für das akute postoperative Setting groß [16, 103]. Schmerzmessung allein bringt noch keine Verbesserung der schmerzmedizinischen Versorgung, allerdings trägt sie zu einer höheren Aufmerksamkeit für das Problem bei und schafft damit die zentrale Grundlage für eine angemessene Therapie.

Die Schmerzen sollten nicht nur beim Erstgespräch und bei der Aufnahme erfasst werden, sondern auch unmittelbar postoperativ im Aufwachraum. Eine Verlegung der Patienten aus dem Aufwachraum sollte erst ab einer Schmerzintensität von  $\leq 3$  auf der numerischen Rating-Skala (NRS) erfolgen.

Wegen der großen klinischen Relevanz sollten zwei- bis dreimal täglich sowie jedenfalls in einem angemessenen Abstand nach einer schmerzmedizinischen Intervention die Schmerzen erfasst und dokumentiert werden, wobei sowohl der Ruheschmerz als auch der Belastungsschmerz relevant ist. Die optimale Frequenz für die Erfassung orientiert sich auch an individuellen Faktoren. Neben Schmerzmuster und Schmerzintensität sollten die Schmerzlokalisierung, auch von Schmerzen außerhalb des Operationsgebiets, die Schmerzqualität, schmerzauslösende oder -verstärkende sowie schmerzlindernde Faktoren, funktionelle Beeinträchtigungen und Faktoren erfasst werden, die eine Selbsteinschätzung des Schmerzes möglicherweise beeinträchtigen können [32].

Die optimalen Voraussetzungen für die Umsetzung dieser Empfehlungen sind dann gegeben, wenn prä- und postoperative Schmerzvisiten durch Anästhesie und Pflege durchgeführt werden.

Bleiben die Schmerzen ohne Therapie länger als 24 h unter den Interventionsgrenzen (siehe Abschn. *Grenzwerte für schmerztherapeutische Interventionen*), ist keine weitere Schmerzerfassung erforderlich. Treten neuerlich Schmerzen

**Tab. 2** Scores und Skalen für verbal und kognitiv eingeschränkte Patienten

ECPA-2 (L'échelle comportementale pour personnes âgées non communicantes)	[115]
BISAD (Beobachtungsinstrument für das Schmerzassessment bei alten Menschen mit Demenz), die deutsche Fassung von ECPA	[46]
BESD (Beurteilung von Schmerz bei Demenz), die deutsche Fassung der PAINAD-Scale	[20, 163]
Doloshort-Skala, deutsche Fassung	[96]
Face Legs Activity Cry and Consolability-revised (FLACC-r)	[104]

auf, muss auch die Schmerzerfassung wieder regelmäßig durchgeführt werden [32, 141] und das Vorliegen einer postoperativen Komplikation als mögliche Ursache für das Wiederauftreten der Schmerzen ausgeschlossen werden.

Es stehen vielfältige bewährte Methoden zur Erfassung der subjektiven Schmerzintensität zur Verfügung, wobei der Grundsatz gilt: Jede Erfassungsmethode ist besser als keine. Sind Patientinnen und Patienten voll orientiert, kann eine numerische Rating-Skala (NRS) benutzt werden. Bewährt haben sich auch verbale Rating-Skalen (VRS). Weitere gut eingeführte Methoden sind die visuelle Analogskala (VAS) und die Faces Pain Scale-revised (FPS-r) [24, 28, 68]. Um den Therapieverlauf angemessen darstellen zu können, sollte eine Skala durchgehend verwendet werden [45].

Auch bei verbal und kognitiv eingeschränkten Patienten können Schmerzen zuverlässig erfasst werden, wie Studien zeigen (■ Tab. 2).

Bei der Fremdbeurteilung ist es sinnvoll, auch die Einschätzung der Angehörigen einzubeziehen, wenngleich diese eher dazu tendieren, die Schmerzen des Patienten überzubewerten [67].

### Schmerzdokumentation

Die Schmerzerfassung sollte neben der Messung von Körpertemperatur, Blutdruck oder Puls als weiteres Vitalzeichen in die Standarddokumentation aufgenommen werden. Dabei sollten die Ergebnisse aller Schmerzmessungen und sämtliche schmerztherapeutischen Maßnahmen patientennahe dokumentiert werden, wobei auch unerwünschte Wirkungen von Interventionen festgehalten werden sollten. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für die Verlaufskontrolle (siehe auch Therapiemonitoring), wobei

die Zuständigkeit für die Dokumentation klar geregelt werden muss.

Eine konsequente Dokumentation bildet die Basis für eine gute Informationsübermittlung im multiprofessionellen Team [22]. Dabei sollte die Schmerzdokumentation so gut wie möglich in das Gesamtdokumentationskonzept (digital oder Papier) eingebunden und für alle beteiligten Berufsgruppen leicht zugänglich sein. Spezielle Dokumentationsprogramme und -formulare können die Qualität der Informationen zu Schmerzbewertung und -messung verbessern [119]. Im stationären Setting hat sich die Dokumentation des erhobenen Schmerzwerts durch diplomierte Gesundheits- und Krankenpflegepersonen in der Fieberkurve in einem eigens dafür vorgesehenen Bereich oder einem eigenen Schmerzbeiblatt bewährt.

### Therapie-Monitoring

Einen zentralen Bestandteil der Dokumentation sollte auch eine regelmäßige Nutzen-Risiko-Evaluation bilden. Die postoperative Akutschmerztherapie sollte ausreichend lange durchgeführt werden, um eine sichere Chronifizierungsprophylaxe zu bieten, und so kurz wie möglich, um potenzielle Schäden durch Analgetika zu vermeiden. Das Ziel sollte eine maximal mögliche Schmerzreduktion bei minimalen Nebenwirkungen während der gesamten Behandlungskette sein, wobei die Behandlung laufend an die aktuellen Erfordernisse angepasst werden sollte [32]. Daher sollten Parameter wie das Ergebnis sowie unerwünschte Wirkungen der therapeutischen Maßnahmen, die Schmerzintensität sowie funktionelle Fortschritte dokumentiert werden.

### Grenzwerte für schmerztherapeutische Interventionen

Als Grenzwerte, die eine schmerztherapeutische Intervention auslösen sollten, werden ein Wert von  $\geq 3$  auf der NRS für den Ruheschmerz und ein Wert  $\geq 5$  auf der NRS für den Belastungsschmerz bzw. ein Wert von  $\geq 3$  auf der Doloshort-Skala und  $\geq 4$  auf der FPS oder BESD empfohlen.

Ärztliche Anordnungen zum Einsatz schmerztherapeutischer Interventionen sollten sich an diesen Interventionsgrenzen orientieren, das Konzept einer Schmerzmedikation „bei Bedarf“ muss der Vergangenheit angehören und ist obsolet.

### Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für das perioperative Schmerzmanagement

Das perioperative Schmerzmanagement stellt eine multiprofessionelle und interdisziplinäre Verantwortung dar, in die jedenfalls die Anästhesiologie, das jeweils zuständige chirurgische Fach sowie die Pflege involviert sein müssen. Eine Einbindung der Physiotherapie, anderer höherer medizinisch-technischer Dienste oder des psychologischen Dienstes ist in Abhängigkeit der vorhandenen Ressourcen wünschenswert.

Ein erfolgreiches perioperatives Schmerzmanagement setzt die klare Zuordnung von Verantwortlichkeiten und eine funktionierende strukturierte Informationsvermittlung zwischen allen beteiligten Fachdisziplinen und Berufsgruppen voraus [22, 43, 166].

Die Verantwortlichkeiten sollten im Detail in einer abteilungsübergreifenden Vereinbarung festgelegt werden (siehe Abschn. *Rahmenvereinbarung*).

Sinnvoll ist die Einrichtung eines Teams, das aus Vertretern aller beteiligten Behandlungsbereiche und Berufsgruppen besteht und die Gesamtabläufe plant, steuert und gegebenenfalls anpasst [32]. Durch die Einbindung der verschiedenen Bereiche werden ein umfassender Überblick und eine hohe Akzeptanz von Entscheidungen gewährleistet [41].

Für die Einleitung bzw. Anpassung der Schmerztherapie sollten zuvor fest-

### Infobox 3 Mindestanforderungen an einen Akutschmerzdienst [148]

- Verfügbarkeit von eigenem, für die postoperative Schmerztherapie zuständigem Personal
- Betreuung der Patienten rund um die Uhr
- Entwicklung und Überwachung von Qualitätsstandards für eine regelmäßige Schmerzmessung und -dokumentation auf den Stationen
- Bereitstellung von schriftlichen Protokollen/Leitfäden für das perioperative Schmerzmanagement

gelegte Anordnungen für medikamentöse und nichtmedikamentöse Interventionen existieren, die bei Überschreiten der festgelegten Interventionsschwellen sofort umgesetzt werden.

Im Interesse eines optimierten perioperativen Schmerzmanagements ist die Verfügbarkeit von spezialisiertem Pflegepersonal („Pain Nurse“) für Schmerzvisiten wünschenswert. Ist dies in einem Haus nicht möglich, wird empfohlen, zumindest eine schmerztherapeutische Ansprechperson im Pflegebereich zu nominieren.

### Akutschmerzdienst (ASD)

Neben klaren organisatorischen Strukturen und der Festlegung einer Hauptverantwortlichkeit für das perioperative Schmerzmanagement ist die Etablierung von interdisziplinären 24-Stunden-Schmerzdiensten (Akutschmerzdienst [ASD]) wünschenswert, die über eigene Personalressourcen verfügen (■ Infobox 3).

Der ASD sollte allen Abteilungen bzw. Stationen als Anlaufstelle in Fragen des perioperativen Schmerzmanagements zur Verfügung stehen. Relevant ist dies insbesondere, wenn Patienten ein hohes Risiko für starke postoperative Schmerzen haben, wenn sich Schmerzen schwer kontrollieren lassen, sowie zur Überwachung invasiver Therapieverfahren auf der Normalstation. In den erweiterten Aufgabenbereich des ASD fällt die Fortbildung und Schulung von Ärzten und Pflegepersonen zur perioperativen Schmerztherapie.

### Infobox 4 Elemente prozedurspezifischer Algorithmen

- Medikamentöse Interventionen
- Nichtmedikamentöse Verfahren
- Regionale Techniken
- Katheter- und Pumpentechniken
- Patienten-kontrollierte Analgesie (Patient Controlled Analgesia, PCA)
- Periphere Blockaden
- Präoperative und prophylaktische Maßnahmen

Akutschmerzdienste werden häufig von Anästhesiologen geführt, unter Berücksichtigung der spezifischen lokalen Gegebenheiten sind auch andere interdisziplinäre oder interprofessionelle Lösungen möglich. Ein Beispiel stellt das Modell eines pflegebasierten, von einem speziell geschulten Arzt geleiteten Schmerzdienstes dar, in dem für die Schmerztherapie besonders ausgebildetem Pflegepersonal mehr Verantwortung übertragen wird [92].

Die Implementierung eines ASD kann zu einer besseren postoperativen Schmerzreduktion beitragen und das Auftreten von unerwünschten Wirkungen der Schmerztherapie reduzieren [18, 147, 164]. Weitere Studien zur Überprüfung der Wirksamkeit von ASD sind wünschenswert [156].

### Rahmenvereinbarung

Klare Verantwortlichkeiten tragen entscheidend zum Gelingen des perioperativen Schmerzmanagements bei. Übergeordnete schriftliche Rahmenvereinbarungen innerhalb eines Krankenhauses sollten von allen beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam erarbeitet und schriftlich festgehalten werden. Eine solche Rahmenvereinbarung sollte die fachlichen Zuständigkeiten aller beteiligten Disziplinen und Berufsgruppen, organisatorische Aspekte oder Interventionsgrenzen festlegen.

Der Vertrag sollte bindenden Charakter haben, und von den Vorständen sämtlicher involvierter Abteilungen sowie der kollegialen Führung (ärztliche Direktion,

Pflegedienstleitung und Verwaltungsleitung) unterschrieben werden.

### Hausinterne Leitlinien und Algorithmen

Hausinternen Leitlinien bzw. Algorithmen erleichtern klinische Entscheidungsprozesse im Rahmen des perioperativen Schmerzmanagements und machen diese transparent [112, 158]. Es hat sich bewährt, für unterschiedliche Arten von Eingriffen bzw. Eingriffsgruppen abgestufte Konzepte zu entwickeln. Prozedurspezifische Informationen haben eine große Bedeutung [139, 162], weil die eingesetzten Substanzen je nach chirurgischem Kontext unterschiedlich wirksam sein können und weil je nach Eingriff unterschiedliche Schmerzzustände verursacht werden [58, 80, 139]. Standardisierte prozedurspezifische Therapiekonzepte treffen auf hohe Akzeptanz und sorgen für eine hohe Qualität der perioperativen Schmerztherapie (■ Infobox 4; [43, 155]).

Das Spektrum von Konzepten und Substanzen zur Therapie postoperativer Schmerzen sollte überschaubar gehalten werden. Eine verwirrend große Anzahl von Konzepten und Analgetika erschwert die Durchführbarkeit und erhöht die Risiken.

### Fort- und Weiterbildung

Eine strukturierte und standardisierte Fortbildung für alle beteiligten Berufsgruppen leistet einen wichtigen Beitrag zur Qualität der perioperativen Schmerztherapie [74, 101, 113]. Studien weisen einen positiven Effekt regelmäßiger Fortbildung auf die Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Schmerzmessung, auf die Häufigkeit und Stärke der postoperativen Schmerzen und die Nebenwirkungen der Therapie nach [63, 82, 131].

### Entlassungsmanagement und schmerztherapeutische Weiterversorgung

Klare Konzepte für die schmerzmedizinische Weiterbetreuung nach dem stationären Aufenthalt stellen einen we-

sentlichen Bestandteil des perioperativen Schmerzmanagements dar. Informationen und Empfehlungen zur Fortführung der Schmerztherapie müssen, am besten in schriftlicher Form, neben den betroffenen Patienten oder gegebenenfalls ihren Angehörigen auch an die niedergelassenen Behandler kommuniziert werden. Das kann zu einer optimierten schmerztherapeutischen Weiterversorgung der Patienten nach der Entlassung beitragen.

Solche Informationen sollten weiterhin einzunehmende Arzneimittel, Therapiedauer, mögliche Nebenwirkungen und deren Behandlung, nichtmedikamentöse Verfahren, Wundbehandlung, Anwendung von Hilfs- und Heilmitteln sowie Einschränkungen hinsichtlich bestimmter Aktivitäten beinhalten. Zentral ist auch die Nennung eines Ansprechpartners in der Einrichtung, in der der chirurgische Eingriff durchgeführt wurde, für Notfälle.

Die Aufklärung der Patienten über die Dauer der Analgetikaeinnahme sowie den Zeitpunkt der Beendigung der Schmerztherapie oder begleitender Maßnahmen ist auch deshalb von Bedeutung, weil ein erheblicher Anteil von Patienten, die vor der Operation keine Analgetika eingenommen haben, nach dem Eingriff über einen langen Zeitraum weiter Schmerz- und/oder Begleitmedikamente einnimmt [6, 35, 66].

Bei entsprechender Indikation sollte bei der Entlassung eine Behandlungseinkleitung bzw. eine Weiterbehandlung mit physikalisch-rehabilitativen Maßnahmen veranlasst bzw. organisiert werden.

Diese Empfehlungen gelten auch für das Entlassungs- und Schnittstellenmanagement bei der zunehmenden Zahl an tagesklinisch durchgeführten Eingriffen. Laut Statistik Austria konnten 2014 bereits 22 % aller Spitalsaufenthalte in Österreich tagesklinischen Interventionen zugeordnet werden. Auch hier sind klare schmerztherapeutische Empfehlungen für die häusliche Pflege, den Grundsätzen der Multimodalität und des individuellen Ansatzes folgend (siehe Abschn. *Grundsätze: Kombination und Individualisierung*) wesentlich [32, 99, 139, 140]. Neben den jeweils geeigneten medikamentösen Interventionen erweisen sich

Infiltrationen und periphere Nervenblockaden im tagesklinischen Setting als wesentliche Elemente.

Schmerzen zählen zu den häufigsten Ursachen für Wiederaufnahmen nach tagesklinischen Eingriffen [13, 143].

### Stellenwert der Pflege im perioperativen Schmerzmanagement

Neben Pflegevisite, Patienteninformation und -aufklärung (siehe Abschn. *Patienteninformation und -aufklärung*) sowie Schmerzerfassung, Schmerzdokumentation und Überprüfung des Therapieerfolgs (siehe Abschn. Schmerz-Erfassung, Schmerz-Dokumentation und Überprüfung des Therapie-Erfolgs) haben Pflegepersonen einen großen eigenverantwortlichen Tätigkeitsbereich im perioperativen Schmerzmanagement. Sie sind Ansprechpartner für Ärzte und Physiotherapeuten und wirken bei der medikamentösen Schmerztherapie im Sinne des Vorschlags- und Mitwirkungsrechts gemäß § 16 GuKG mit.

Pflegepersonen erkennen durch regelmäßige Beobachtung als Erste neben den Schmerzen weitere Symptome und Anzeichen möglicher postoperativer Komplikationen wie Fieber, Nachblutungen oder Infektionen. Sie sind auch die ersten, die entsprechende weiterführende Maßnahmen einleiten, die Ärzteschaft informieren und bereits verordnete Maßnahmen durchführen. Eine hohe Qualifikation von Pflegepersonen im Schmerzmanagement ist daher wesentlich und eine Spezialausbildung als „Pain Nurse“ zu empfehlen.

Die pflegerische Betreuung nach dem biopsychosozialen Modell ist auch im Hinblick auf die Entlassung ein wichtiger Tätigkeitsbereich, da Patienten über die weiterführenden pflegerischen Maßnahmen in der häuslichen Umgebung informiert sein müssen, wozu auch die korrekte Einnahme von Schmerzmedikamenten gehört.

## Schmerztherapeutische Interventionen

### Grundsätze: Kombination und Individualisierung

Grundsätzlich sollte für die perioperative Schmerztherapie ein multimodaler Ansatz gewählt werden. Durch die Kombination von unterschiedlichen analgetischen Substanzen mit unterschiedlichen Wirkungs- und Nebenwirkungsprofilen, unterschiedlichen Applikationsformen und gegebenenfalls nichtpharmakologischen Interventionen in der perioperativen Schmerztherapie sollen additive und synergistische Effekte erreicht werden. Diese können zu einer Verbesserung der Analgesiequalität und damit zu einer Vermeidung unangenehmer Schmerzerfahrungen, einer Minimierung der physiologischen Stressantwort auf Schmerz, einer Optimierung der Genesung, einer Verkürzung des Krankenhausaufenthalts sowie einer Reduktion der Inzidenz persistierender postoperativer Schmerzen beitragen [32, 133, 139]. Durch Substanzkombinationen lässt sich mehr Sicherheit erzielen, wie die Reduktion von Nebenwirkungen der einzelnen Substanzgruppen, was speziell für die ambulante Analgesie von großer Bedeutung ist [59, 89]. Dies gilt insbesondere für die Reduktion unerwünschter Opioidnebenwirkungen, die mit der Dosierung korrelieren [32, 165, 170].

Multimodale Therapiestrategien führen zu einer besseren Analgesie, einer höheren Patientenzufriedenheit und einem besseren allgemeinen Outcome als eine Monotherapie alleine [139].

Abhängig von der individuellen klinischen Situation des Patienten werden unterschiedliche Kombinationen von medikamentösen Therapien (siehe **Tab. 3 und 4** im Online-Material für die Applikationsverfahren und Kombinationshinweise) sowie nichtmedikamentösen Interventionen (siehe Abschn. *Nicht-medikamentöse schmerztherapeutische Verfahren*) zur Anwendung kommen.

Neben dem verstärkten Einsatz multimodaler Konzepte im perioperativen Schmerzmanagement setzt sich zunehmend auch die Einsicht durch, dass the-



Hier steht eine Anzeige.



rapeutische Strategien stärker als bisher individualisiert und an die jeweils patientenspezifische Situation, die Art des chirurgischen Eingriffs und das spezifische Setting angepasst werden sollten [32, 139]. Dies erfordert eine ausführliche präoperative Anamnese, die alle Komorbiditäten, auch psychiatrische, bestehende Medikationen, eine Vorgeschichte in Bezug auf chronische Schmerzen sowie Suchterfahrungen umfasst [32, 49].

### Nichtmedikamentöse schmerztherapeutische Verfahren

Wichtige nichtmedikamentöse Verfahren, die erfolgreich komplementär in der perioperativen Schmerztherapie eingesetzt werden, sind Gespräch und Zuwendung, Kälte- und Wärmeanwendungen, Lagerungsmaßnahmen, Musik- und Entspannungsverfahren, psychosoziale Betreuung sowie die präoperative Schulung über postoperatives Atmen und Abhusten, Lagerungsmöglichkeiten und Ablenkungsmöglichkeiten.

Eine gezielte psychologische Vorbereitung auf den Eingriff kann einen positiven Einfluss auf die postoperativen Schmerzen, negative Emotionen und die Dauer des Spitalsaufenthalts haben, auch wenn die Evidenz für eindeutige Empfehlungen bezüglich der Methodik noch nicht ausreicht [130] und weitere Studien wünschenswert sind.

Präoperative Maßnahmen der Physiotherapie werden abhängig von hausinternen Strukturen, personellen Gegebenheiten oder Notwendigkeiten durchgeführt, jedoch nicht systematisch und flächendeckend. Die Evidenz reicht derzeit nicht für eine generelle Empfehlung zu präoperativen physiotherapeutischen Maßnahmen im Rahmen des perioperativen Schmerzmanagements. Tendenziell liegt Evidenz vor allem aus dem Bereich der inneren Medizin vor, die stärker auf die Verbesserung der allgemeinen kardiorespiratorischen Leistungsfähigkeit als auf die Schmerzwahrnehmung bezogen ist [117, 129].

Die aktuelle Evidenzlage zu präoperativen Maßnahmen zeigt eine Tendenz in Richtung positiver Beeinflussung der Faktoren Funktionalität, Schmerz und Krankenhausaufenthaltsdauer, die

se erreichen allerdings aufgrund methodischer Mängel keine ausreichende Signifikanz. Ein Cochrane Review [107] beschreibt den niedrigen Qualitätsgrad an vorhandenen Studien und weist darauf hin, dass die Ergebnisse der inkludierten Arbeiten keine allgemeinen Aussagen oder Empfehlungen zulassen.

An einer Reihe von österreichischen Krankenhäusern wird präoperativ eine gezielte Bewegungstherapie angeboten. Die klinischen Erfahrungen weisen eindeutig darauf hin, dass nach derartigen Interventionen Patienten postoperativ früher mobilisierbar sind. Dass Bewegungstherapie und eine an den Patienten angepasste medizinische Trainingstherapie auch die Schmerzsituation verbessert, ist belegt, zeigt bei hoher subjektiver allerdings nur eine geringe statistische Signifikanz [122, 159].

Peri- und postoperativ belegt die Wirksamkeit der transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS) ein Cochrane Review [78].

Perioperativ wird auch die Langzeitkryotherapie mit kaltem Moor, Eiswasser oder kaltem Topfen, mit Temperaturen von 4–10 Grad, erfolgreich eingesetzt [36, 88].

Muskeldetonisierende Massagetechniken erweisen sich im klinischen Alltag als sehr wirksam, auch wenn die Evidenz dazu schwach ist. In der klinischen Praxis bewährt sich die manuelle Lymphdrainage, die zu einer Steigerung der Peristaltik der Lymphbahnen führt, als schmerzlindernde Maßnahme. Ebenso trägt die angepasste perioperative Lagerung erfahrungsgemäß in hohem Maß zur Schmerzlinderung bei. Kontrollierte Studien liegen nicht vor. Es gilt dabei, im Rahmen der Wirkmechanismen einen potenziellen Placeboeffekt zu berücksichtigen, welcher einem eventuell mechanischen Effekt der manuellen Lymphdrainage überzuordnen ist.

Für den möglichen Nutzen verhaltenstherapeutischer Maßnahmen wie Entspannungsverfahren oder Hypnose im Rahmen eines multimodalen perioperativen Schmerzmanagements liegt nur schwache Evidenz vor [32].

In der Praxis spielt abhängig vom klinischen Bereich, der jeweiligen intra- und postoperativen schmerzmedika-

mentösen Versorgung, dem spezifischen (hausinternen) Prozedere und den jeweiligen Vorgaben des Operators postoperativ die Wiedererlangung größtmöglicher Mobilität mittels Physiotherapie eine wesentliche Rolle. Dies gilt insbesondere für die Dekubitusprophylaxe, Thromboseprophylaxe, Kontrakturprophylaxe sowie die Aufklärung [156].

Vor allem für den Bereich der neuromuskuloskeletalen operativen Versorgung liegt eindeutig eine Evidenz zugunsten von postoperativen physiotherapeutischen Interventionen vor, sowohl in Bezug auf Schmerz als auch Funktionsfähigkeit der betroffenen Region. Diese steht allerdings in engem Zusammenhang zur jeweiligen intra- und postoperativen medikamentösen Versorgung [19, 23, 25, 55, 98].

Der größte Benefit physiotherapeutischer Maßnahmen für die perioperative Schmerztherapie lässt sich durch klare Vorgaben und eine transparente Kommunikation zwischen Pflege, Physiotherapie, Arzt und Patient erzielen [157].

### Medikamentöse schmerztherapeutische Verfahren

#### Applikationswege und Verfahren

Tab. 3 im Online-Material gibt eine Übersicht über Schmerztherapieverfahren.

#### Eingesetzte Analgetika

Die Grundlage der medikamentösen Schmerztherapie im perioperativen Setting ist eine ausreichende und konsequente Basisanalgesie, abhängig von der erwarteten Schmerzstärke. Weil in bestimmten Situationen gesteigerte Schmerzen auftreten können, sollte darüber hinaus eine suffiziente Bedarfsanalgesie („rescue medication“) zur Verfügung stehen. Diese sollte bei Überschreiten der Interventionsgrenzen oder prophylaktisch zum Einsatz kommen, um bei Mobilisation, bei klinischen Untersuchungen, Patiententransporten, schmerzhaften Lagerungen oder beim Verbandswechsel Schmerzspitzen im Ansatz ihres Entstehens zu vermeiden. Es muss gewährleistet sein, dass diese rasch verabreicht werden kann. Tab. 4 im Online-Material zeigt eine Übersicht

über die in der perioperativen Schmerztherapie eingesetzten Substanzen.

## Besonderheiten aus der Sicht ausgewählter Eingriffsarten

Einzelne Analgetika oder Verfahren wirken bei unterschiedlichen Schmerzursachen bzw. bei unterschiedlichen chirurgischen Eingriffen in unterschiedlicher Weise. Daher ist es aus schmerztherapeutischer Sicht sinnvoll und wichtig, unterschiedliche Strategien für unterschiedliche Eingriffstypen bzw. -gruppen vorzusehen [58, 162]. Einige Studien sprechen für die Anwendung prozeduren-spezifischer Algorithmen, durch die bei verschiedenen operativen Eingriffen das perioperative Schmerzmanagement optimiert werden kann (siehe auch Abschn. Hausinterne Leitlinien und Algorithmen; [58]).

Die Vertreter der verschiedenen Fachgesellschaften haben einige Besonderheiten auf dem Gebiet ausgewählter Eingriffsarten zusammengefasst.

## Abdominalchirurgie

Bestimmte Operationen, etwa an der weiblichen Brust, offene Cholezystektomie, offene Appendektomie oder thoraxchirurgische Eingriffe, sind häufig mit starken Schmerzen verbunden.

Die laparoskopische Operationstechnik (Galle, Appendix, Kolon etc.) trägt durch die Minimierung des Zugangstraumas zu einer Reduktion von Schmerzen bei, eine angemessene Schmerztherapie bleibt aber eine wichtige Aufgabe. Bei Eingriffen im chirurgischen Hochrisikobereich ist die Datenlage diesbezüglich nicht eindeutig: So zeigte sich nach offener Duodenopankreatektomie kein Unterschied im Analgetikabedarf gegenüber derselben Operation mit laparoskopischer Technik. Laparoskopische Chirurgie in Kombination mit Fast-Track-Management erweist sich bei Kolonresektion als beste Strategie zur Reduktion postoperativer Schmerzen [72, 160, 161]. Nach laparoskopischer Leberresektion war der Analgetikabedarf geringer als nach offener Operation [132]. Auch Anzahl und Durchmesser der Trokare können bei minimal-invasiven Eingriffen

hinsichtlich der Schmerzintensität eine Rolle spielen [14, 128].

Warmes, feuchtes CO<sub>2</sub> reduziert den postoperativen Schmerz nach laparoskopischen Eingriffen im Vergleich zu kaltem, trockenem CO<sub>2</sub> [135]. Ein aktives Absaugen des Gases reduziert postoperative viszerale Schmerzen und Schulterschmerzen im Vergleich zum herkömmlichen Ablassen des Gases [15].

Die Epiduralanästhesie bei großen abdominalen Operationen (Gastrektomie, Hemikolektomie) führt zu einer maßgeblichen postoperativen Schmerzreduktion [42].

Sowohl Epiduralanästhesie als auch patientenkontrollierte Analgesie („patient-controlled analgesia“ [PCA]) kann nach laparoskopischer Kolonoperation eine zusätzliche positive Wirkung haben [12].

Bei der Appendektomie tragen subkutane Lokalanästhetikainjektionen in die Appendektomiewunde [4] und kontinuierliche Wundinfiltrationen via Katheter [154] erheblich zur Reduktion postoperativer Schmerzen bei.

## Amputationen

- Bei Amputationen besteht ein besonders hohes Risiko persistierender postoperativer Schmerzen, insbesondere Stumpf- und Phantomschmerzen.
- Morphin, Gabapentin, Ketamin und Dextromethorphan reduzieren Phantomschmerzen im Vergleich zu Placebo. Kalzitonin reduziert Phantomschmerzen im akuten, nicht aber im chronischen Setting [10].
- Eine kontinuierliche Regionalblockade sorgt bei Amputationen für eine gute postoperative Analgesie, wirkt jedoch nicht präventiv auf den Phantomschmerz [139].
- Behandlungsansätze, die an der kortikalen Reorganisation ansetzen, wie Spiegeltherapie oder sensorisches Training, können den Phantomschmerz reduzieren [139].
- Perioperative Epiduralanalgesie reduziert die Inzidenz von schweren Phantomschmerzen [139].

## Gynäkologie und Geburtshilfe

Speziell in der Geburtshilfe werden Analgetika bei schwangeren oder stillenden Frauen oftmals zu restriktiv eingesetzt oder auch von Patientinnen skeptisch betrachtet. Schwangerschaft oder Stillen stellen jedoch keine Kontraindikationen für eine erforderliche analgetische Medikation dar. Nichtmedikamentöse schmerztherapeutische Verfahren haben ihre Bedeutung, sollten aber eine indizierte perioperative medikamentöse Therapie nicht verzögern.

## Perioperative Schmerztherapie in der Schwangerschaft

Paracetamol wird noch immer als Mittel der ersten Wahl angesehen und kann während der gesamten Schwangerschaft verabreicht werden.

Opiode gelten in der passageren Anwendung als unbedenklich in der gesamten Schwangerschaft und können bei starken Schmerzen gut mit Paracetamol kombiniert werden.

Nichtsteroidale Antirheumatika können im ersten und zweiten Trimenon zum Einsatz kommen. Ab dem dritten Trimenon ist ihr Einsatz kritisch zu betrachten, da sie zu einem frühzeitigen Verschluss des Ductus arteriosus Botalli, zu einer Verschlechterung der fetalen Nierenfunktion und bei Gabe kurz vor der Entbindung zu einer nekrotisierenden Enterokolitis und zu einer intrakraniellen Blutung beim Neugeborenen führen können. Insgesamt ist bei der Zusammenschau der vorliegenden Literatur die Risikoerhöhung für jedes der möglichen Risiken gering. Der Einsatz von NSAR ab der 30. Schwangerschaftswoche sollte jedoch nur nach äußerst strenger Indikationsstellung erfolgen.

Die Verabreichung von COX-2-Inhibitoren in der Schwangerschaft wird aufgrund der noch unzureichenden Datenlage nicht empfohlen. Es ist davon auszugehen, dass die unter NSAR möglichen ungünstigen Wirkungen in der Spätschwangerschaft auch unter COX-2-Inhibitoren zu erwarten sind.

Für den Einsatz von Metamizol in der Schwangerschaft gibt es eine Arbeit, in der sich ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Leukämie zeigte. In den

aktuellen Studien zu Metamizol in der Schwangerschaft findet sich jedoch kein Hinweis auf ein fetotoxisches Potenzial. Bei strenger Indikationsstellung scheint somit der Einsatz von Metamizol in der Schwangerschaft möglich.

Lokalanästhetika können während der gesamten Schwangerschaft zur Anwendung kommen.

Ist die Verabreichung von Kortikosteroiden erforderlich, sollte ein Kortisonäquivalent von 10 bis 15 mg pro Tag Prednisolon nicht überschritten werden. Da die Datenlage für die Beurteilung der Sicherheit von Pregabalin und Gabapentin in der Gravidität noch unzureichend ist, kann ihre Anwendung in der Schwangerschaft derzeit nicht empfohlen werden.

### Perioperative Schmerztherapie in der Stillzeit

Einzeldosen eines Analgetikums sind in den meisten Fällen unbedenklich und erfordern keine Einschränkung des Stillens. Oftmalige repetitive Gaben müssen hingegen kritischer bewertet werden. Eine Beobachtung des Säuglings hinsichtlich seiner Vigilanz, des Schlaf-Wach- und des Trinkverhaltens ist immer erforderlich.

Ibuprofen, Paracetamol und Diclofenac sind die Mittel der Wahl in der Gruppe der Nichtopioide.

Unter den Opioiden ist Tramadol aufgrund des geringen Übertritts in die Muttermilch als Mittel der Wahl anzusehen. Des Weiteren bestehen sehr gute Erfahrungen mit der i. v.-Applikation von Piritramid.

Lokalanästhetika und Kortikosteroide gelten als unbedenklich und auch unter antikonvulsiver Monotherapie kann weiter gestillt werden.

### Perioperatives Management in der Gynäkologie

Positive Evidenz gibt es bei einigen gynäkologischen Eingriffen zu präemptiver Analgesie (Lokalanästhetika, Gabapentin) zur Prävention postoperativer Schmerzen:

- Eine präemptive Parazervikalblockade vor vaginaler Hysterektomie führt zu verringerten Schmerzscores und verringertem Analgetikabedarf [71, 97, 121].

- Zur präemptiven Lokalanästhesie der Inzisionsstelle bei gynäkologischen Laparoskopien gibt es keine eindeutigen Ergebnisse bezüglich Wirksamkeit, Agens und Zeitpunkt [34, 54, 91].
- Präemptive Gabapentingabe bei abdominaler Hysterektomie senkt postoperative Schmerzscores, den Opioidbedarf und das Auftreten von Nausea [7].

Die energiebasierte Gefäßversiegelung bei vaginaler Hysterektomie senkt neben Operationsdauer und Blutverlust auch postoperative Schmerzscores [87].

### Postoperative Therapie in der Gynäkologie und Geburtshilfe

Die meisten Operationen in der Gynäkologie und Geburtshilfe beeinträchtigen nicht den Verdauungstrakt, somit sind oral verabreichte Medikamente ab dem Verlassen des Aufwachraums meist gut möglich. Sie sind nicht an venöse Zugänge gebunden und verursachen keine zusätzliche Immobilisierung der Patientinnen, sind somit vorteilhaft im Sinne einer raschen Rekonvaleszenz.

### Besonderheiten bei der Sectio

Die Ergänzung eines multimodalen Schmerzkonzepts bei Sectio durch intrathekales Morphin und orales Paracetamol bei hohem Risiko für postoperative Schmerzen reduziert die Schmerzscores [26].

Eine lokale Lidocaininfiltration der Inzisionsstelle reduziert postoperative Schmerzscores und den Analgetikabedarf [105].

Intravenöses Dexamethason reduziert die postoperative Schmerzintensität und den Analgetikabedarf [144].

Orales Oxycodon und intravenöses Piritramid resultieren in vergleichbar hoher Patientenzufriedenheit, das orale Konzept ist einfacher anzuwenden und ist ähnlich effektiv wie PCA [38].

Die extraperitoneale Sectio reduziert im Vergleich zum transperitonealen Zugang die Intensität postoperativer Schmerzen, den Analgetikabedarf und Nausea [152].

### Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie

Bei vielen HNO-Eingriffen erleben Patienten eine geringe Schmerzintensität, insbesondere bei Nasennebenhöhlen-, Ohren-, Kehlkopf- und Weichteileingriffen. Tonsillektomien, Resektionen in Mundhöhle und Pharynx sowie Septorhinoplastiken hingegen verursachen häufig starke Schmerzen.

Auch wenn es keine eindeutigen Daten gibt, sind NSAR bei einigen HNO-Eingriffen kritisch zu sehen. Ein Zusammenhang zwischen NSAR und postoperativen Blutungen ist nicht auszuschließen [95]. Vor allem bei Operationen mit hohem Blutungsrisiko wie der Tonsillektomie und Operationen mit der Gefahr einer postoperativen Speichelfistelbildung wie der Laryngektomie wäre der Einsatz von COX-2-Hemmern zu bevorzugen, etwa Parecoxib oder Etoricoxib. Eine Kombination von Paracetamol und einem Opioid trägt dazu bei, NSAR einzusparen.

### Tonsillektomie

- Die vorliegende Evidenz erlaubt keine Aussage über eine postoperative analgetische Standardtherapie mit zuverlässigem Nachweis einer ausreichenden Schmerzreduktion [61].
- Zur Frage, ob regelmäßige Analgesie ein besseres Ergebnis erzielt als die Verabreichung nach Bedarf oder ob beide Strategien gleichwertig sind, ist die Datenlage nicht einheitlich [149, 150].
- Paracetamol und Codeinsaft sorgen nicht für ausreichende Analgesie [149].
- Der Zusatz von Ibuprofen zu Paracetamol reduziert den Bedarf an Analgesie zwei Stunden nach dem Eingriff [127].
- Lokalanästhesie im Operationsgebiet führt zu keiner Reduktion postoperativer Schmerzen [69].
- Ketamin (i. v., retardiert oder lokal) entfaltet bei Kindern die gleiche Wirksamkeit wie Tramadol [168].
- Antibiotika reduzieren den postoperativen Bedarf an Schmerzmitteln nicht [39].



## Septorhinoplastik

Eine infraorale und -trochleare Nervenblockade intraoperativ reduziert den Bedarf an Morphinen und verkürzt den stationären Aufenthalt [27]. Es sind allerdings, unabhängig von der lokalen Therapie, systemische Morphine bei der Septorhinoplastik nur in Ausnahmefällen erforderlich.

## Neurochirurgie

Für Tumor-, vaskuläre, Schädelbasis- sowie instrumentierende Wirbelsäulenoperationen hat aufgrund ihrer chirurgischen Komplexität und der Schwere des Eingriffs die postoperative Schmerztherapie einen besonderen Stellenwert.

### Kraniale onkologische Eingriffe

Postoperativ sind diese Patienten auf eine i. v.-Analgesie angewiesen, da sie ja nach der Extubation zur Aspirationsprophylaxe nicht trinken dürfen. Hier haben sich i. v.-Opioide bewährt.

### Wachkraniotomien

Bei Patienten, bei denen eine Schädelöffnung/Trepanation im Wachzustand mit i. v.-Analgesiedierung und Lokalanästhesie der Haut, des Periosts und gegebenenfalls der Dura durchgeführt wird, ist die Lokalanästhesie der Haut besonders bedeutsam [139]. Wegen der langen Operationsdauer wird eine Kombination aus Xylocain und Epinephrin, Mepivacain oder Bupivacain sowie Natriumbicarbonat empfohlen [31]. Durch die Verwendung dünner Subkutannadeln kann die maximale Injektionsmenge besser kontrolliert werden.

Die Dura mater kann mit einem mit Lokalanästhetika getränkten Tupfer belegt werden, um Schmerzen nachhaltig vorzubeugen.

Auf die Hirnoberfläche dürfen Lokalanästhetika nicht verabreicht werden, da damit die Bereitschaft für das Auftreten von epileptischen Anfällen erhöht wird. Ist die Betäubung der Haut und der umgebenden Strukturen zu kurz wirksam, verspürt der Patient einen diffusen starken Kopfschmerz [139]. Eine zusätzliche Gabe von NSAR oder intravenösem Paracetamol kann zweckmäßig sein.

## Vaskuläre kraniale Eingriffe

Patienten mit rupturierten Aneurysmata müssen bereits vor der Operation optimal schmerztherapeutisch betreut werden, damit der schmerzbedingte Stress reduziert und das Risiko einer neuerlichen Blutung durch einen erhöhten Blutdruck gesenkt wird. In der Regel wird schon in der Notaufnahme mit einer kontinuierlichen i. v.-Opioidgabe begonnen [31].

### Eingriffe im Bereich der hinteren Schädelgrube

Durch die Trepanation der hinteren Schädelgrube, der empfindlicheren Dura und durch einen niedrigeren Liquordruck im Kopf sind diese Eingriffe für Patienten sehr schmerzhaft. Es dauert bis zu einer Woche, bis Patienten sich von dem Reizzustand, bestehend aus Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen befreit fühlen. Die wirksame Medikation sollte daher für die erste Woche beibehalten und nicht reduziert werden.

### Spinale Eingriffe

Hier gibt es Überschneidungen mit den Fachbereichen Unfallchirurgie und Orthopädie. Patienten mit Wirbelsäulenerkrankungen sind in der Regel chronische Schmerzpatienten mit einer hohen Expressionsrate an Rezeptoren an den Bandscheiben und an Wirbelgelenken nach mehrfachen entzündlichen Prozessen mit Einsprossung von Kapillaren und freien Nervenendigungen. Eine ausreichende Analgetikadosis muss alle Rezeptoren absättigen, um eine Wirksamkeit der Schmerztherapie zu erreichen.

Auf eine Gabe von Paracetamol sollte zugunsten von Ibuprofen verzichtet werden, das in ausreichend vielen Studien seine Überlegenheit bewiesen hat [37]. Eine Kombination mit Metamizol zeigt bei Knochen-, Bandscheiben- und Weichteilschmerzen eine hohe Wirksamkeit [65, 139].

Bei größeren Wirbelsäuleneingriffen wie Spondylodesen, Korrekturspondylodesen oder Skolioseoperationen sollte am Ende der Operation ein Epiduralkatheter gelegt werden. Diese Schmerztherapie ist in der ersten postoperativen Woche, erforderlichenfalls auch länger, durchzu-

führen. Hierbei ist das Infektionsrisiko abzuwägen.

## Eingriffe an peripheren Nerven

Bereits vor dem Hautschnitt sollte das Areal mit Lokalanästhesie betäubt werden. Dadurch kann der Brennschmerz im Schnitt- und Nahtbereich vermindert oder vermieden werden.

Die orale Schmerztherapie soll postoperativ über mindesten fünf Tage konstant gehalten werden, bevor die Medikation reduziert werden kann. Dadurch wird auch die Fibroblastenaktivität verringert, wodurch sich weniger Narben bilden.

## Orthopädie und orthopädische Chirurgie

Bei der Analgetikauswahl sollten bei orthopädischen Eingriffen sekundäre Effekte wie die Ossifikationsprophylaxe und antiphlogistische Effekte von NSAR beachtet werden [45, 48].

Intravenöses Metamizol ist wirksamer als Parecoxib nach kleinen orthopädischen Eingriffen und Primäranalgesie mit epiduralem Dexamethason [93].

Beim Hüftgelenkersatz zeigt eine Kombination von Metamizol, Paracetamol und einem Opioid exzellente Schmerzlinderung, wobei Metamizol besser als Paracetamol wirkt [123]. Bei Fast-Track-Eingriffen in diesem Bereich ist ein in der Praxis bewährter Ansatz, bereits am Vortag mit einer Schmerztherapie mit Celecoxib p. o. zu beginnen, unmittelbar vor der Operation gefolgt von Celecoxib und Paracetamol p. o. und Opioiden im Aufwachraum, wobei perioperativ auch Ketamin zum Einsatz kommt.

Das postoperative Schmerzmanagement nach totaler Knieendoprothetik (TEP) stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar. Neue intraartikuläre Infiltrationskathetersysteme sind vielversprechend im Hinblick auf Schmerzreduktion, Nebenwirkungen und Mobilisation, es liegt allerdings noch wenig Evidenz vor [89, 125]. Bei dieser Methode ist das Infektionsrisiko zu beachten, da bei den meisten Systemen insbesondere das postoperative Handling beim Wech-

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.



seln oder Nachjustieren der Systeme Risiken birgt.

Distale und proximale Ischiadikusblockaden können wirksam nach Knie-TEP Schmerzen lindern [2]. Bei Fast-Track-Konzepten werden diese allerdings aufgrund der motorischen Schwächen nicht eingesetzt, sondern eher Saphenusblockaden. Infiltrationstechniken im Wundgebiet mit Lokalanästhetika am Ende der Operation zeigen deutliche Vorteile.

Bei Knie-TEP konnte ein Vorteil der Adduktorblockade gegenüber der Femoralblockade bezüglich einer früheren Mobilisierung gezeigt werden, aber kein Unterschied zwischen beiden beim Opioidbedarf [100], ebenso die Effektivität einer ambulanten kontinuierlichen Femoralblockade nach Knie-TEP [73].

Ein Review zeigt einen beschränkten Nutzen der kontinuierlichen lokalen Infiltration im Rahmen multimodaler postoperativer Therapiekonzepte bei Knie- und Hüftgelenkersatzoperationen [11]. Anderen Arbeiten zufolge lässt sich mit dieser Methode der Opioidbedarf reduzieren und eine effektive Schmerzlinderung erreichen [44, 169].

Die interskalenäre Plexusblockade hat bei Schultereingriffen postoperative Benefits durch eine Einsparung von Opioidanalgetika und Opioidnebenwirkungen [3].

## Thorax- und Herzchirurgie

Minimal-invasive chirurgische Techniken reduzieren nicht immer signifikant die Schmerzen bei herz- und thoraxchirurgischen Eingriffen. Eine Woche nach der Entlassung von der ICU geben bis zu 80 % der herzchirurgischen Patienten an, der Schmerz sei die traumatisierendste Erinnerung an die ICU gewesen [84].

Eingriffsspezifisch sind Schmerzen nach der Sternotomie, nach großen Thorakotomien sowie Schmerzen an der Graft-Entnahmestelle an den oberen oder unteren Extremitäten [90, 110]. Endoskopischen Saphena- und Radialisentnahmen sind zur Schmerzprophylaxe zu favorisieren.

Liegende Thoraxsaugdrainagen können atemabhängig starke Schmerzen verursachen, die Therapie ist unter anderem die möglichst rasche Entfernung. Als Al-

ternative bieten sich die lokale Infiltration oder eine optimierte Lagerung an, die allerdings nur kurzfristig schmerzlindernd wirken [5, 162].

Schmerzhafte Hustenattacken, insbesondere nach chronischem Nikotinabusus und bei COPD-Patienten, erfordern ebenfalls besondere Aufmerksamkeit. Die damit assoziierten Schmerzen im Sternotomiebereich oder vor allem im Bereich eventuell frakturierter Rippen können schwerwiegend werden. Der osteoartikuläre Schmerzanteil bedingt durch das thorakale Spreizmanöver selbst, Schmerzen durch Dislokationen oder abnorme Dehnungen im kostovertebralen Bereich sind beachtenswert. Nicht zu vergessen sind auch Schmerzen im Schultergelenk durch dessen Immobilisation [42, 116, 162].

Das instabile Sternum präsentiert sich durch chronische, bewegungsabhängige Schmerzen noch vor einer damit eventuell assoziierten Wundheilungsstörung. Die Datenlage zur Vermeidung von Instabilitäten durch eine Ruhigstellung des Sternums, beispielsweise durch das Tragen eines Cingulum, ist umstritten. Ein hoher Schmerzmittelbedarf kann ein Hinweis darauf sein, dass sich eine Instabilität oder eine Wundinfektion ankündigt.

Oberflächliche Wundheilungsstörungen am Sternum können VAC-Anlagen notwendig machen. Hier empfiehlt sich eine leichte Maskensiederung beim VAC-Wechsel. Alternativ kann ein lokales Anästhetikum bei kleinen VAC-Wechseln angewendet werden.

Zur Basistherapie nach kardiochirurgischen Eingriffen gehören i. v.-Opiode, um die non-neuropathischen Schmerzen zu behandeln [42, 81]. Additiv ist der Einsatz von Nichtopioiden von Vorteil, auch um die opioidbedingten Nebenwirkungen, vor allem bei betagten Patienten, hintanzuhalten. Metamizol, als Kurzinfusion langsam infundiert, wirkt stark analgetisch und ist unter Beachtung der Nebenwirkungen und in Anbetracht einer möglichen allergischen Reaktion einzusetzen.

NSAR sind bei aortokoronaren Bypassgraft-Patienten kontraindiziert [32, 108, 162]. Alle NSAR mit Ausnahme von Naproxen können das Risiko für Tod oder

Reinfarkt erhöhen. Diese Kontraindikation ist bei Patienten ohne kardiovaskuläre Risikofaktoren, ohne Nierenfunktions Einschränkung, ohne Thrombozytenfunktionsstörung und ohne gastrointestinale Blutungsanamnese relativ. Paracetamol ist bei starken Schmerzen zu schwach schmerzlindernd und bei Überdosierung lebertoxisch.

Patientenkontrollierte Verfahren wie die i. v.-PCA (Piritramid, Morphin etc.) sollen in Einzelfällen jüngeren Patienten angeboten werden und vom Akutschmerzdienst betreut werden. Bei neuropathischen Schmerzen sind Antiepileptika und Antidepressiva Mittel der ersten Wahl. Im Einzelfall sind Lidocainpflasterapplikationen bei gut abgrenzbaren, neuropathischen Schmerzen hilfreich.

Neben den medikamentösen Therapieoptionen haben die nichtmedikamentösen Maßnahmen wie physiotherapeutische Maßnahmen, eine optimale Lagerung, die Verwendung von Aromaölen und die Reduktion psychischer Alterationen einen hohen Stellenwert.

## Unfallchirurgie

Ein großer Teil der unfallchirurgischen Operationen sind keine elektiven Eingriffe. Die Hinweise zur ausführlichen Patientenvorbereitung sind daher in diesem Bereich häufig nicht umsetzbar.

Allgemeine Empfehlungen sind schon deshalb schwierig, weil die Art des Unfalls und der daraus resultierenden Verletzung einen großen Einfluss auf die Art und Stärke der Schmerzen und deren wirksame Therapie hat.

### Präklinische Schmerztherapie

Präklinisch soll in der Unfallchirurgie vor allem eine rasche und schnell wirksame Schmerzlinderung erreicht werden. Empfohlen wird hier insbesondere der Einsatz von Ketamin sowie von Opioiden. Cave: Insbesondere Ketamin sollte vor kleineren Eingriffen, wenn nicht nötig, vorsichtig eingesetzt werden, um eine Verschleierung und mangelnde Beurteilbarkeit des Verletzungsausmaßes zu vermeiden.



## Frühe innerklinische Schmerztherapie vor der operativen Versorgung

Präoperativ haben insbesondere lokale schmerztherapeutische Maßnahmen Bedeutung, zum Beispiel für Repositionen.

Parenteral kommen NSAR zum Einsatz, wobei deren Einfluss auf die Gerinnung zu beachten ist [57, 114]. Ebenso werden Coxibe, Tramadol, Metamizol, Ketamin und stark wirksame Opioide verwendet.

## Postoperative Schmerztherapie

Postoperativ kommen in der Unfallchirurgie Schmerzpumpen (Infusionspumpen mit PCA-Funktion und Elastomerpumpen), Katheterverfahren sowie parenteral Metamizol, Coxibe und NSAR zum Einsatz, deren gerinnungshemmender Effekt zu beachten ist [57].

Beim Einsatz von Cyclooxygenasehemmern sollte bedacht werden, dass bei längerfristiger Anwendung Auswirkungen auf Knochen-, Knorpel- und Sehnenheilung in der Strukturierungsphase auftreten können. Diese werden zuweilen aber auch bewusst perioperativ eingesetzt, um zum Beispiel überschießende Heilungsprozesse (ektipe Ossifikationen) zu vermeiden. Die Nutzen-Risiko-Bilanz ist allerdings unklar [45, 48].

Die zur Schmerzlinderung während der Wartezeit vor nichtelektiven, akuten Eingriffen, zum Beispiel nach Trauma, geeignete Palette von Maßnahmen reicht von frühzeitig eingesetzten regionalanästhesiologischen Verfahren bis zur Gabe von parenteralen Medikamenten. Hierbei ist – wie auch sonst üblich – auf Kontraindikationen wegen Vorerkrankungen zu achten. Bei eventuell vorhandener Hypovolämie sollten COX-Hemmer nicht eingesetzt werden.

## Korrespondenzadresse

**Prim. Univ.-Prof. Dr. R. Likar, M.Sc.**

Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt  
Feschnigstraße 11, 9020 Klagenfurt am  
Wörthersee, Österreich  
rudolf.likar@kabeg.at

Open access funding provided by Medical University of Graz.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** R. Likar, W. Jaksch, T. Aigmüller, M. Brunner, T. Cohnert, J. Dieber, W. Eisner, S. Geyrhofer, G. Grögl, F. Herbst, R. Hetterle, F. Javorsky, H.G. Kress, O. Kwasny, S. Madersbacher, H. Mächler, R. Mittermair, J. Osterbrink, B. Stöckl, M. Sulzbacher, B. Taxer, B. Todroff, A. Tuchmann, A. Wicker und A. Sandner-Kiesling geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

## Literatur

1. Aasvang EK, Gmaehle E, Hansen JB et al (2010) Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiology* 112(4):957–969
2. Abdallah FW, Chan VWS, Gandhi R et al (2014) The analgesic effects of proximal, distal, or no sciatic nerve block on posterior knee pain after total knee arthroplasty. A double-blind placebo-controlled randomized trial. *Anesthesiology* 121:1302–1310
3. Abdallah FW, Halpern SH, Aoyama K et al (2015) Will the real benefits of single-shot interscalene block please stand up? A systematic review and meta-analysis. *Pain Med* 120(5):1114–1129
4. Ahn SR, Kang DB, Lee C et al (2013) Postoperative pain relief using wound infiltration with 0.5% bupivacaine in single-incision laparoscopic surgery for an appendectomy. *Ann Coloproctol* 29(6):236–242
5. Akrofi M, Miller S, Colfar S et al (2005) A randomized comparison of three methods of analgesia for chest drain removal in postcardiac surgical patients. *Anesth Analg* 100(1):205–209
6. Alam A, Gomes T, Zheng H et al (2012) Long-term analgesic use after low-risk surgery. A retrospective cohort study. *Arch Intern Med* 172(5):425–430
7. Alayir N, Alghanaim N, Tan X et al (2014) Pre-emptive use of gabapentin in abdominal hysterectomy: a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol* 123(6):1221–1229
8. Althaus A, Hinrichs-Rocker A, Chapman R (2012) Development of a risk index for the prediction of chronic post-surgical pain. *Eur J Pain* 16(6):901–910
9. Althaus A, Arránz Becker O, Neugebauer E (2014) Distinguishing between pain intensity and pain resolution: using acute post-surgical trajectories to predict chronic post-surgical pain. *Eur J Pain* 18(4):513–521
10. Alviari MJ, Halet T, Dunga M (2011) Pharmacologic interventions for treating phantom limb pain. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd006380.pub2
11. Andersen O, Kehlet H (2014) Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty – a systematic review. *Br J Anaesth* 113(3):360–374
12. Andrae MH, Andrae DA (2013) Regional anaesthesia to prevent chronic pain after surgery: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 111(5):711–720
13. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS et al (2003) Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg* 97(2):534–540
14. Asakuma M, Hayashi M, Komeda K et al (2011) Impact of single-port cholecystectomy on postoperative pain. *Br J Surg* 98(7):991–995
15. Atakl I, Ozbagriaci M, Akinci OF et al (2011) Active gas aspiration to reduce pain after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 21(2):98–100
16. Aubrun F, Paqueron X, Langeron O et al (2003) What pain scales do nurses use in the postanaesthesia care unit? *Eur J Anaesthesiol* 20(9):745–749
17. Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S et al (1998) The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg* 86(3):598–612
18. Bardiau FM, Taviaux NF, Albert A et al (2003) An intervention study to enhance postoperative pain management. *Anesth Analg* 96(1):179–185
19. Barrington JW, Halaszynski TM, Sinatra RS, Expert Working Group On Anesthesia And Orthopaedics Critical Issues In Hip And Knee Replacement Arthroplasty FT (2014) Perioperative pain management in hip and knee replacement surgery. *Am J Orthop* 43(4 Suppl):1–16
20. Basler HD, Hüger D, Kunz R et al (2006) Beurteilung von Schmerz bei Demenz (BESD). *Schmerz* 20(6):519–526
21. Benhamou D, Berti M, Brodner G et al (2008) Postoperative Analgesic Therapy Observational Survey (PATHOS): a practice pattern study in 7 central/southern European countries. *Pain* 136(1–2):134–141
22. Bernd W, Seintsch H, Amstad R et al (2004) Organisationsmodell der postoperativen Schmerztherapie am Beispiel eines Krankenhauses der Regionalversorgung. *Anaesthesist* 53(6):531–542
23. Bian WC, Zhang L, Li JX, Jiang B (2015) Progress on pain control during the perioperative period of shoulder arthroscopy. *Zhongguo Gu Shang* 28(1):85–89 (Review)
24. Bieri D, Roeve R, Champion GD et al (1990) The Faces Pain Scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children. Development, initial validation and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain* 41:139–150
25. Bollinger AJ, Butler PD, Nies MS et al (2015) Is scheduled intravenous acetaminophen effective in the pain management protocol of geriatric hip fractures? *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 6(3):202–208
26. Booth JL, Harris LC, Eisenach JC et al (2016) A randomized controlled trial comparing two multimodal analgesic techniques in patients predicted to have severe pain after caesarean delivery. *Anesth Analg* 122(4):1114–1119
27. Boselli E, Bouvet L, Augris-Mathieu C et al (2015) Infraorbital and infratrochlear nerve blocks combined with general anaesthesia for outpatient rhinoplasty: a prospective randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anaesth Crit Care Pain Med* 35(1):31–36
28. Briggs M, Closs JS (1999) A descriptive study of the use of visual analogue scales and verbal rating scales for the assessment of postoperative pain

- in orthopaedic patients. *J Pain Symptom Manage* 18(6):438–446
29. Campbell JN (2016) The fifth vital sign revisited. *Pain* 157(1):3–4
  30. Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P et al (1999) Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology* 91(1):8–15
  31. Cegla T, Gottschalk A (2008) *Memorix AINS Schmerztherapie*. Thieme, Stuttgart
  32. Chou R, Gordon D, de Leon-Casada O et al (2016) Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society. *J Pain* 17(2):131–157
  33. Constantini R, Affaitati G, Fabrizio A et al (2011) Controlling pain in the postoperative setting. *Int J Clin Pharmacol Ther* 49(2):116–127
  34. Coughlin SM, Karanicolas PJ, Emmerton-Coughlin HM et al (2010) Better late than never? Impact of local analgesia timing on postoperative pain in laparoscopic surgery: a systematic review and metaanalysis. *Surg Endosc* 24(12):3167–3176
  35. Clarke H, Soneji N, Ko DT et al (2014) Rates and risk factors for prolonged opioid use after major surgery: population based cohort study. *BMJ* 348:g1251
  36. Craeger CL, Knoght KL (1991) Temperature and pain changes resulting from post-surgical application of cold packs. *J Athl Train* 26:168
  37. Derry C, Derry S, Moore RA et al (2009) Single dose oral ibuprofen for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd001548.pub2
  38. Dieterich M, Müller-Jordan K, Stubert J et al (2012) Pain management after caesarean: a randomized controlled trial of oxycodone versus intravenous piritramide. *Arch Gynecol Obstet* 286(4):859–865
  39. Dhiwakar M, Clement WA, Supriya M et al (2012) Antibiotics to reduce post-tonsillectomy morbidity. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd005607.pub4
  40. Duchow J, Schlöricke E, Hüppe M (2013) Selbstbeurteilte Schmerzempfindlichkeit und postoperativer Schmerz. *Schmerz* 27:371–379
  41. Dunkel M, Kramp M (2012) Multimodale Schmerztherapie – Implementierung eines Prozessmanagements. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 47(7–8):504–510
  42. Englbrecht JS, Pogatzki-Zahn EM (2014) Postoperative Schmerztherapie bei abdominalen und thorakalen Operationen. *Schmerz* 28(3):265–281
  43. Erlenwein J, Ufer G, Hecke A (2013) Anforderungen an die Organisation der Schmerztherapie im Krankenhaus. *Abteilungsübergreifender Vergleich von Anforderungen an das Schmerzmanagement aus Mitarbeitersicht*. *Schmerz* 27:553–565
  44. Essving P, Axelsson K, Kjellberg J et al (2010) Reduced morphine consumption and pain intensity with local infiltration analgesia (LIA) following total knee arthroplasty. A randomized double-blind study involving 48 patients. *Acta Orthop* 81(3):354–360
  45. Filkentscher T, Grifka J, Beditz A (2015) Perioperative Schmerztherapie in der Orthopädie. *Orthopädie* 44:727–737
  46. Fischer T (2005) BISAD – Beobachtungsinstrument für das Schmerzassessment bei alten Menschen mit Demenz. [http://www.dgss.org/fileadmin/pdf/BISAD\\_1111.pdf](http://www.dgss.org/fileadmin/pdf/BISAD_1111.pdf) (2007). Zugegriffen: 03.03.2016
  47. Fletcher D, Stamer UM, Pogatzki-Zahn E et al (2015) Chronic postsurgical pain in Europe: an observational study. *Eur J Anaesthesiol* 32:725–734
  48. Fransen M, Anderson C, Douglas J et al (2006) Safety and efficacy of routine postoperative ibuprofen for pain and disability related to ectopic bone formation after hip replacement surgery (HIPAID): randomised controlled trial. *BMJ* 333(7567):519
  49. Freys SM, Mohr M (2014) Akutschmerztherapie in der Chirurgie. *Allg Viszeralchir Up2date* 8(1):59–79
  50. Gan TJ, Habib AS, Miller TE et al (2014) Incidence, patient satisfaction and perception of post-surgical pain. Results from a US national survey. *Curr Med Res Opin* 30(1):149–160
  51. Gärtner R, Jensen MB, Nielsen J et al (2009) Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery. *JAMA* 302(18):1985–1992
  52. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ et al (2013) Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 118:934–944
  53. Gerbershagen HJ, Pogatzki-Zahn E, Aduckathil S et al (2014) Prozedurspezifische Risikofaktorenanalyse für die Entwicklung von starkem postoperativen Schmerz. *Anesthesiology* 120(5):1237–1245
  54. Ghezzi F, Cromi A, Bergamini V et al (2005) Pre-emptive port site local anaesthesia in gynaecologic laparoscopy: a randomized, controlled trial. *J Minim Invasive Gynecol* 12(3):210–215
  55. González-Fernández M, Aboumatar H, Conti D et al (2014) Educational gaps among healthcare providers: an institution needs assessment to improve pain management for postsurgical patients. *J Opioid Manag* 10(5):345–351
  56. Gordon GB, de Leon Casasola OA, Wu CL et al (2016) Research gaps in practice guidelines for acute postoperative pain management in adults: findings from a review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *J Pain* 17(2):158–166
  57. Götz J, Linhardt O, Grifka J (2013) Schmerztherapie in Orthopädie und Unfallchirurgie. In: Grifka J, Krämer J (Hrsg) *Orthopädie Unfallchirurgie*. Springer, Heidelberg
  58. Gray A, Kehlet H, Bonnet F et al (2005) Predicting postoperative analgesia outcomes: NNT league tables or procedure-specific evidence? *Br J Anaesth* 94(6):710–714
  59. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kayne AD et al (2014) Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 28(1):59–79
  60. Grond S, Hall J, Spacek A et al (2008) Iontophoretic transdermal system using fentanyl compared with patient-controlled intravenous analgesia using morphine for postoperative pain management. *Br J Anaesth* 98(6):806–815
  61. Guntinas-Lichius O, Geißler K, Preußler NP et al (2016) Optimale Schmerztherapie nach Tonsillektomie: ein ungelöstes Problem. *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)* 95(1):15–23
  62. Hall MJ, Dixon SM, Bracey M et al (2015) A randomized controlled trial of postoperative analgesia following total knee replacement: transdermal fentanyl patches versus patient controlled analgesia (PCA). *Eur J Orthop Surg Traumatol* 25(6):1073–1079
  63. Harmer M, Davies KA (1998) The effect of education, assessment and a standardised prescription on postoperative pain management. The value of clinical audit in the establishment of acute pain services. *Anaesthesia* 53(5):424–430
  64. Hartrick CT, Bourne MH, Gargiulo K et al (2006) Fentanyl iontophoretic transdermal system for acute-pain management after orthopaedic surgery: a comparative study with morphine intravenous patient-controlled analgesia. *Reg Anesth Pain Med* 31(6):546–554
  65. Hearn L, Denry S, Moore RA (2016) Single dose dipyrrone (metamizole) for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd011421.pub2
  66. Helmerhorst GTT, Vranceanu AM, Vrahas M et al (2014) Risk factors for continued opioid use one to two months after surgery for musculoskeletal trauma. *J Bone Joint Surg Am* 96:495–499
  67. Herr KA, Garand L (2001) Assessment and measurement of pain in older adults. *Clin Geriatr Med* 17(3):457–478
  68. Hicks CL, van Baeyer CL, Spafford P et al (2001) The Faces Pain Scale – revised: toward a common metric in paediatric pain measurement. *Pain* 93:173–183
  69. Hollis LJ, Burton MJ, Millar JM (2000) Perioperative local anaesthesia for reducing pain following tonsillectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd001874
  70. Hoogervorst-Schilp J, van Beekel RL, de Blok C et al (2016) Postoperative pain assessment in hospitalized patients: national survey and secondary data analysis. *Int J Nurs Stud* 63:124–131
  71. Hristovska AM, Kirstensen BB, Rasmussen MA et al (2014) Effect of systematic local infiltration analgesia on postoperative pain in vaginal hysterectomy: a randomized placebo controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand* 93(3):233–238
  72. Hübner M, Blanc C, Roulin D et al (2015) Randomized clinical trial on epidural versus patient-controlled analgesia for laparoscopic colorectal surgery within an enhanced recovery pathway. *Ann Surg* 261:648–653
  73. Illfeld BM, Mariano ER, Girard PJ (2010) A multicenter, randomized, triple-masked, placebo-controlled trial of the effect of ambulatory continuous femoral nerve blocks on discharge-readiness following total knee arthroplasty in patients on general orthopaedic wards. *Pain* 150(3):477–484
  74. Jaksch W, Neuwersch S, Reichhalter R et al (2015) Schmerz im Krankenhaus. Erfassung der Schmerzsituation österreichischer Patienten. *Schmerz* 29(6):625–631. doi:10.1007/s00482-015-0050-0
  75. Jaksch W, Likar R et al (2015) Positionspapier zum Einsatz von Opioiden bei tumor- und nichttumorbedingten Schmerzen. *Schmerznachrichten* 2a/2015: S. 1–12
  76. Jensen MP, Chang HY, Lai YH et al (2010) Pain in long-term breast cancer survivors: frequency, severity, and impact. *Pain Med* 11(7):1099–1106
  77. Johansen A, Romundstad L, Nielsen CS et al (2012) Persistent postsurgical pain in a general population: prevalence and predictors in the Tromsø study. *Pain* 153(7):1390–1396
  78. Johnson MI, Paley CA, Howe TE et al (2015) Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd006142.pub3
  79. Jove M, Griffin DW, Minkowitz H et al (2015) Sufentanil sublingual tablet system for the management of postoperative pain after knee or hip arthroplasty. *Anesthesiology* 123:434–443
  80. Joshi GP, Kehlet H, Rawal N et al (2007) PROSPECT working group. Evidence-based guidelines for postoperative pain management. *Reg Anesth Pain Med* 32(2):173
  81. Kampe S, Weinreich G, Darr C et al (2015) Controlled-release oxycodone as “gold-standard” for postoperative pain therapy in patients undergoing video-assisted thoracic surgery or

- thoracoscopy: a retrospective evaluation of 788 cases. *Thorac Cardiovasc Surg* 63(6):510–513
82. Karlsten R, Strom K, Gunningberg L (2005) Improving assessment of postoperative pain in surgical wards by education and training. *Qual Saf Health Care* 14(5):332–335
  83. Katz J, Seltzer Z (2009) Transition from acute to chronic postsurgical pain: risk factors and protective factors. *Expert Rev Neurother* 9(5):723–744
  84. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ (2006) Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 367(9522):1618–1625
  85. Kehlet H, Edwards RR, Buvanendran A (2012) Persistent postoperative pain: pathogenic mechanisms and preventive strategies. International Association for the Study of Pain (IASP), Washington DC
  86. Kinzner C, Likar R, Sandner-Kiesling A et al (2011) Qualität der postoperativen Schmerztherapie in Österreich. Bundesweite Umfrage unter allen anästhesiologischen Abteilungen. *Anaesthesist* 60:827–834
  87. Kroft J, Selk A (2011) Energy-based vessel sealing in vaginal hysterectomy: a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol* 118(5):1127–1136
  88. Kullenberg B, Ylipää S, Söderlund K et al (2006) Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 21(8):1175–1179
  89. Kutzner K, Paulini C, Hechtner M et al (2015) Postoperative Analgesie nach Knie-TEP. *Orthopäde* 44:566
  90. Lahtinen P, Kokki H, Hynynen M (2006) Pain after cardiac surgery: a prospective cohort study of 1-year incidence and intensity. *Anesthesiology* 105(4):794–800
  91. Lam KW, Pun TC, Ng EH et al (2004) Efficacy of pre-emptive analgesia for wound pain after laparoscopic operations in infertile women: a randomised, double-blind and placebo control study. *BJOG* 111(4):340–344
  92. Laubenthal H, Neugebauer, E. S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Schmerztherapie (DIVS). AWMF-Register Nr. 041/001. Stand: 21. Mai 2007. inkl. Änderungen vom 20. April 2009.
  93. Lauretti GR, Righetti CCF, Kitayama AT (2014) Analgesia after epidural dexamethasone is further enhanced by IV dypirone, but not IV parecoxib following minor orthopaedic surgery. *Korean J Pain* 27(4):345–352
  94. Lewis GN, Rice DA, McNair PJ et al (2015) Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 114(4):551–561
  95. Lewis SR, Nicholson A, Cardwell ME et al (2013) Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and perioperative bleeding in paediatric tonsillectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd003591.pub3
  96. Likar R, Pipam W, Neuwersch S et al (2015) Schmerzmessung bei kognitiv beeinträchtigten Patienten mit der Doloshort-Skala. *Schmerz* 29(4):440–444
  97. Long JB, Eiland RJ, Herz RJ et al (2009) Randomized trial of pre-emptive local analgesia in vaginal surgery. *Int Urogynecol J* 20:5–10
  98. Lui F, Ng KF (2011) Adjuvant analgesics in acute pain. *Expert Opin Pharmacother* 12(3):363–385
  99. Lux EA, Stamer U, Meissner W et al (2011) Postoperative Schmerztherapie nach ambulanten Operationen. *Schmerz* 2:191–198
  100. Machi AT, Sztain JF, Kormylo NJ et al (2015) Discharge readiness after tricompartment knee arthroplasty. Adductor canal versus femoral continuous nerve blocks – a dual-centre, randomized trial. *Anesthesiology* 123(2):444–456
  101. MacLaren JE, Cohen LL (2005) Teaching behavioural pain management to healthcare professionals: a systematic review of research in training programs. *J Pain* 6(8):481–492
  102. Maier C, Nestler N, Richter H et al (2010) The quality of pain management in German hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 107(36):607–614
  103. Maier C, Nestler N, Hansel N et al (2013) Zertifizierung für „Qualifizierte Schmerztherapie“. Nachhaltige Verbesserung der Versorgungsrealität in deutschen Krankenhäusern. *Kliniker* 42(2):80–87
  104. Malviya S, Voepel-Lewis T, Burke C et al (2006) The revised FLACC observational pain tool: improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment. *Paediatr Anaesth* 16(3):258–265
  105. Mansour GM, Rahmani S, Jafarabadi M (2015) Local lidocaine 2% in postoperative pain management in caesarean delivery. *J Family Reprod Health* 9(1):19–21
  106. Matsumoto S, Matsumoto K, Iida H (2015) Transdermal fentanyl patch improves post-operative pain relief and promotes early functional recovery in patients undergoing primary total knee arthroplasty: a prospective, randomised, controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg* 135(9):1291–1297. doi:10.1007/s00402-015-2265-z
  107. McDonald S, Page MJ, Beringer K et al (2014) Perioperative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd003526.pub3
  108. McGettigan P, Henry D (2006) Cardiovascular risk and inhibition of cyclooxygenase: a systematic review of the observational studies of selective and nonselective inhibitors of cyclooxygenase 2. *JAMA* 296(13):1633–1644
  109. McNicol ED, Ferguson MC, Hudcova J (2015) Patient controlled opioid analgesia versus non-patient controlled opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd003348.pub3
  110. Meehan DA, McRae ME, Rourke DA et al (1995) Analgesic administration, pain intensity, and patient satisfaction in cardiac surgical patients. *Am J Crit Care* 4(6):435–442
  111. Melson TI, Bayer TL, Minkowitz HS et al (2014) Sufentanil sublingual tablet system vs. intravenous patient-controlled analgesia with morphine for postoperative pain control. *Pain Pract* 14:679–688
  112. Meissner W, Mescha S, Rothaug J et al (2008) Qualitätsverbesserung der postoperativen Schmerztherapie. Ergebnisse des QUIPS-Projekts. *Dtsch Arztebl Int* 105(50):865–870
  113. Meissner W, Coluzzi F, Fletcher D et al (2015) Improving the management of postoperative acute pain: priorities for change. *Curr Med Res Opin* 31(11):2131–2143
  114. Moll R, Derry S, Moore RA et al (2011) Single dose oral mefenamic acid for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd007553
  115. Morello R, Jean A, Alix M et al (2007) A scale to measure pain in non-verbally communicating older patients: the ePCA-2. *Pain* 133(1–3):87–98
  116. Mueller XM, Tinguely F, Tevaearai HAT et al (2000) Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. *Chest* 118(2):391–396
  117. Nagarajan K, Bennett A, Agostini P et al (2011) Is preoperative physiotherapy beneficial in lung resection patients? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 13(3):300–302
  118. Niemi-Murda L, Pöyhä R, Onkinen K et al (2007) Patient satisfaction with postoperative pain management. Effects of preoperative factors. *Pain Manag Nurs* 8(3):122–129
  119. O'Connor M (2003) Pain management: improving documentation of assessment and intensity. *J Health Qual* 25(1):17–21
  120. Oliver MF, Goldman L, Julian D et al (1999) Effect of mivazerol on perioperative cardiac complications during non-cardiac surgery in patients with coronary heart disease: the European Mivazerol Trial (EMIT). *Anesthesiology* 91(4):951–961
  121. O'Neal MG, Beste T, Shackelford PT (2003) Utility of preemptive local analgesia in vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 189:1539–1542
  122. Oosting E (2012) Preoperative home-based physical therapy versus usual care to improve functional health of frail older adults scheduled for elective total hip arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 93(4):610–616
  123. Oreskovic Z, Bicanic CG, Hrabac P et al (2014) Treatment of postoperative pain after total hip arthroplasty: comparison between metamizol and paracetamol as adjunctive to opioid analgesics – prospective, double-blind, randomized study. *Arch Orthop Trauma Surg* 134:631–636
  124. Osterbrink J, Nestler N, Schußler N et al (2016) Münster-Charta. Eine Charta zur Umsetzung einer hochwertigen Schmerztherapie. *Schmerz* 30(4):358–361
  125. Pandazi A, Kanellopoulos I, Kalimeris K et al (2013) Periarticular infiltration for pain relief after total hip arthroplasty: a comparison with epidural and PCA analgesia. *Arch Orthop Trauma Surg* 133(11):1607–1612
  126. Pearse EO, Coldwell BF, Lockwood RJ et al (2007) Early mobilisation after conventional knee replacement may reduce the risk of postoperative venous thromboembolism. *J Bone Joint Surg Br* 89(3):316–322
  127. Pickering AE, Bridge HS, Noland J et al (2002) Double-blind, placebo-controlled analgesic study of ibuprofen or rofecoxib in combination with paracetamol for tonsillectomy in children. *Br J Anaesth* 88(1):72–77
  128. Poon JT, Cheung CW, Fang JK et al (2012) Single-incision vs. conventional laparoscopic colectomy for colonic neoplasm: a randomized, controlled trial. *Surg Endosc* 26(10):2729–2734
  129. Pouwels S, Willigendael EM, van Sambeek MR et al (2015) Beneficial effects of pre-operative exercise therapy in patients with an abdominal aortic aneurysm: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 49(1):66–76
  130. Powell R, Scott NW, Manyando A et al (2016) Psychological preparation and postoperative outcome for adults undergoing surgery under general anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.cd008646
  131. Ravaud P, Keita H, Porcher R et al (2004) Randomized clinical trial to assess the effect of an educational programme designed to improve nurses' assessment and recording of postoperative pain. *Br J Surg* 91(6):692–698
  132. Reddy SK, Tsung A, Geller DA (2011) Laparoscopic liver resection. *World J Surg* 35(7):1478–1486
  133. Rosero EB, Garcia JE, Joshi GP (2014) Preemptive, preventive multimodal analgesia: What do they really mean? *Plast Reconstr Surg* 134(Suppl 2):855–935
  134. Rothaug J, Zaslansky R, Schwenkglenks M et al (2013) Patients' perception of postoperative pain



- management: validation of the International Pain Outcomes (IPO) questionnaire. *J Pain* 14(11):1361–1370
135. Sammour T, Kahokehr A, Hill AG (2008) Meta-analysis of the effect of warm humidified insufflation on pain after laparoscopy. *Br J Surg* 95(8):950–956
  136. Sanaia A, Min S, Leber C et al (2005) Postoperative pain management in elderly patients: correlation between adherence to treatment guidelines and patient satisfaction. *J Am Geriatr Soc* 53(2):274–282
  137. Schnabel A, Pogatzki-Zahn E (2010) Prädiktoren für chronische Schmerzen nach Operationen. Was wissen wir wirklich. *Schmerz* 24:5:17–533
  138. Schnabel A, Reichl SU, Kranke P et al (2010) Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth* 105(6):842–852
  139. Schug SA, Palmer GM, Scott DA et al (Hrsg) (2015) ANZA: acute pain management: scientific evidence, 4. Aufl.
  140. Schug SA, Chandrasena C (2015) Postoperative pain management following ambulatory anesthesia: challenges and solutions. *Dove Press* 2:1–20. doi:10.2147/aa.s54869
  141. Schüßler N, Osterbrink J (2012) Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege bei akuten Schmerzen. Erste Aktualisierung. *Schmerz* 26:206–207
  142. Schwenkglenks M, Gerbershagen HJ, Taylor RS et al (2014) Correlates of satisfaction with pain treatment in the acute postoperative period. Results from the international PAIN OUT registry. *Pain* 155:1401–1411
  143. Segerdahl M, Warrén-Stromberg M, Rawal N et al (2008) Clinical practices and routines for day surgery from Sweden: results from a nation-wide survey. *Acta Anaesthesiol Scand* 52(1):117–124
  144. Shahraki AD, Feizi A, Jabalameli M et al (2013) The effect of intravenous dexamethasone on post-cesarean section pain and vital signs: a double-blind randomized clinical trial. *J Res Pharm Pract* 2(3):99–104
  145. Simanski C, Lefering R, Paffrath T (2006) Die Qualität postoperativer Schmerztherapie beeinflusst die Krankenhauswahl. *Schmerz* 20(4):327–333
  146. Sinatra RS, Viscusi ER, Ding L et al (2015) Meta-analysis of the efficacy of the fentanyl iontophoretic transdermal system versus intravenous patient-controlled analgesia in postoperative pain management. *Expert Opin Pharmacother* 16(11):1607–1613
  147. Stadler M, Schlender M, Braeckman M et al (2004) A cost-utility and cost effectiveness analysis of an acute pain service. *J Clin Anesth* 16(3):159–167
  148. Stamer UM, Mpasios N, Stüber F et al (2002) A survey of acute pain services in Germany and a discussion of international survey data. *Reg Anesth Pain Med* 27(2):125–131
  149. Sutters KA, Miaskowski C, Holdridge-Zeuner D et al (2004) A randomized clinical trial of the effectiveness of a scheduled oral analgesic dosing regimen for the management of postoperative pain in children after tonsillectomy. *Pain* 100(1–2):49–55
  150. Sutters KA, Miaskowski C, Holdridge-Zeuner D et al (2010) A randomized clinical trial of the efficacy of scheduled dosing of acetaminophen and hydrocodone for the management of postoperative pain in children after tonsillectomy. *Pain* 26(2):95–103
  151. Szilagyi I-S, Bornemann-Comenti H, Messerer B et al (2015) Schmerztherapeutische Versorgung österreichischer Gesundheitszentren. *Schmerz* 29(6):616–624
  152. Tappauf C, Schest E, Reif P et al (2013) Extra peritoneal versus trans peritoneal cesarean section: a prospective randomized comparison of surgical morbidity. *Am J Obstet Gynecol* 209(4):338
  153. Tighe PJ, King CD, Zou B et al (2016) Time to onset of Sustained Postoperative Pain Relief (SuPPR); evaluation of a new systems-level metric for acute pain management. *Clin J Pain* 32(5):371–379
  154. Tilleul P, Aissou M, Bocquet F et al (2012) Cost-effectiveness analysis comparing epidural, patient-controlled intravenous morphine and continuous wound-infiltration for postoperative pain management after open abdominal surgery. *Br J Anaesth* 108(6):998–1005
  155. Usichenko T, Röttenbacher I, Kohlmann T et al (2013) Implementation of the quality management system improves postoperative pain treatment. A prospective pre/post interventional questionnaire study. *Br J Anaesth* 110(1):87–95
  156. van Boekel RLM, Steegers M, Verbeek-van Noord I et al (2015) Acute pain services and postsurgical pain management in the Netherlands. A survey. *Pain Pract* 15(5):447–454
  157. Varela E, Oral A, Iliava E et al (2013) Musculoskeletal perioperative problems. The role of physical and rehabilitation medicine physicians. The European perspective based on the best evidence. UEMS-PRM Section Professional Practice Committee. *Eur J Phys Rehabil Med* 49(5):753–759
  158. Vila H Jr, Smith RA, Augustyniak MJ et al (2005) The efficacy and safety of pain management before and after implementation of hospital-wide pain management standards: Is patient safety compromised by treatment based solely on numerical pain ratings? *Anesth Analg* 101(2):474–480
  159. Villadsen A, Overgaard S, Holsgaard-Larsen A et al (2014) Postoperative effects of neuromuscular exercise prior to hip or knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Ann Rheum Dis* 73(6):1130–1137
  160. Vlug MS, Wind J, Hollmann MW et al (2011) Laparoscopy in combination with fast track multimodal management is the best perioperative strategy in patients undergoing colonic surgery: a randomized clinical trial (LAFA-study). *Ann Surg* 254(6):868–875
  161. Wang Y, Bergman S, Pideimeonte S et al (2014) Bridging the gap between open and minimally invasive pancreaticoduodenectomy: the hybrid approach. *Can J Surg* 57(4):263–270
  162. Ward CW (2014) Procedure-specific postoperative pain management. *Medsurg Nurs* 23(2):107–110
  163. Warden V, Hurley AC, Volicer L (2003) Development and psychometric evaluation of the Pain Assessment in Advanced Dementia (PAINAD) scale. *J Am Med Dir Assoc* 4(1):9–15
  164. Werner MU, Soholm L, Rotboll-Nielsen P et al (2002) Does an acute pain service improve postoperative outcome? *Anesth Analg* 95(5):1361–1372
  165. Wheeler M, Oderda GM, Ashburn MA et al (2002) Adverse events with postoperative opioid analgesia: a systematic review. *J Pain* 3(3):159–180
  166. White PF, Kehlet H (2010) Improving postoperative pain management – What are the unresolved issues? *Anesthesiology* 112(1):220–225
  167. Wright CE, Bovbjerg DH, Montgomery GH et al (2009) Disrupted sleep the night before breast surgery is associated with increased postoperative pain. *J Pain Symptom Manage* 37(3):352–362
  168. Yenigun A, Et T, Aytac S et al (2015) Comparison of different administration of ketamine and intravenous tramadol hydrochloride for postoperative pain relief and sedation after paediatric tonsillectomy. *J Craniofac Surg* 26(1):e21–e24
  169. Yun KD, Yin X, Jiang J et al (2015) Local infiltration analgesia versus femoral nerve block in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 101(5):565–569
  170. Zukowski M, Kotfis K (2012) The use of opioid adjuvants in perioperative multimodal analgesia. *Anaesthesiol Intensive Ther* 44(1):42–46